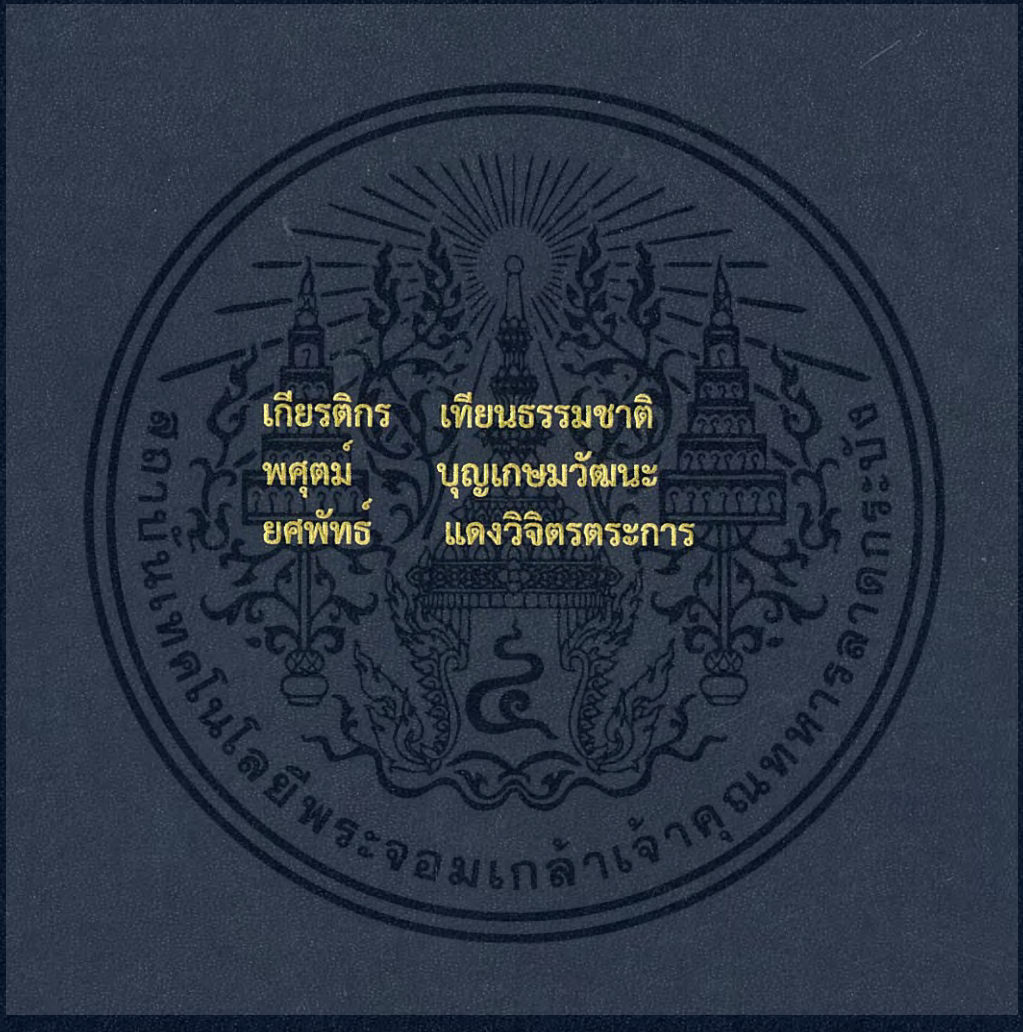
โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch
THE ACCIDENT NOTIFICATION PROGRAM BY USING SMARTWATCH



เกียรติกร เทียนธรรมชาติ
พศุตม์ บุญเกษมวัฒนะ
ยศพัทธ์ แดงวิจิตรตระการ

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch

THE ACCIDENT NOTIFICATION PROGRAM BY USING SMARTWATCH

T149223

เกียรติกร เทียนธรรมชาติ
พศุตม์ บุญเกษมวัฒนะ
ยศพัทธ์ แดงวิจิตรตระการ

วศ.บ.
ก852ป
2558
เลขหมู่
เลขทะเบียน 149223
วัน,เดือน,ปี 29 ส.ค. 2561
b.
i.

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE ACCIDENT NOTIFICATION PROGRAM BY USING SMARTWATCH

KIATTIKORN TIANTAMMACHAT
PASUT BOONKASEMWATTANA
YOSAPAT DANGVIJITTHAKARN

A SPECIAL PRPJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIRMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2016

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch THE ACCIDENT NOTIFICATION PROGRAM BY USING SMARTWATCH
ชื่อนักศึกษา	นายเกียรติกร เทียนธรรมชาติ 55050227 นายพศุตม์ บุญเกษมวัฒนะ 55050392 นายยศพัทธ์ แดงวิจิตรตระการ 55050425
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ ประธานกรรมการ	
อ.ศังกรศรัณย์ ล่องชูผล กรรมการ	
อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch
THE ACCIDENT NOTIFICATION PROGRAM
BY USING SMARTWATCH

ชื่อนักศึกษา นายเกียรติกร เทียนธรรมชาติ รหัสนักศึกษา 55050227
นายพศุตม์ บุญเกษมวัฒนะ รหัสนักศึกษา 55050392
นายยศพัทธ์ แดงวิจิตรตระการ รหัสนักศึกษา 55050425

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา 2558
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

บทคัดย่อ

โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยลดผลกระทบจากการปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่ผิดวิธีหรือล่าช้าจากผู้ประสบอุบัติเหตุ อาทิเช่น เด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ อีกทั้งโปรแกรมยังรองรับการสวมใส่ Samrtwatch กับข้อมือทั้งสองข้าง โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุ นี้ทำงานบน Smartphone ที่เชื่อมต่อกับ Smartwatch ผ่านทางบลูทูธโดยโปรแกรมสามารถตรวจจับรูปแบบการเคลื่อนไหวของร่างกายจากอุปกรณ์ที่อยู่ภายใน Smartwatch จากนั้นหากเกิดเหตุการณ์ที่เป็นอุบัติเหตุโปรแกรมทำการแจ้งเตือนเพื่อขอความช่วยเหลือในรูปแบบข้อความไปยังหมายเลขโทรศัพท์หรืออีเมล์ที่ตั้งค่าไว้ เพื่อให้ผู้ประสบอุบัติเหตุได้รับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นอย่างถูกวิธีและทันท่วงที โปรแกรมสามารถตรวจจับอุบัติเหตุได้ดังนี้ หกล้ม ตกบันได หมดสติ ขาดการเชื่อมต่อ และอุบัติเหตุจากการปั่นจักรยาน นอกจากนั้นภายในโปรแกรมยังมีข้อมูลการปฐมพยาบาลเบื้องต้นของอาการบาดเจ็บต่างๆ เพื่อให้ผู้ประสบอุบัติเหตุสามารถช่วยเหลือตนเอง ขณะรอรับการช่วยเหลือ พัฒนาโดยใช้ภาษา JAVA ด้วยควบคู่กับภาษา C สำหรับผลด้านความถูกต้องพบว่ามีความถูกต้องในระดับดีความพึงพอใจของการใช้งานแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมมีความน่าใช้งาน โดยโปรแกรมสามารถใช้งานได้ง่ายอยู่ในระดับดี มีความสวยงามอยู่ในเกณฑ์ที่สูงและโปรแกรมมีประโยชน์อยู่ในระดับสูง

คำสำคัญ : สมาร์ทบูลทูธ , แอคเซเลอร์โรมิเตอร์ , Smartwatch , แจ้งเตือน , อุบัติเหตุ , smartphone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	The accident notification program by using smartwatch		
Student	Mr. KIATTIKRON	TIANTAMMACHIT	Student ID 55050227
	Mr. PASUT	BOONKASEMWATTANA	Student ID 55050392
	Mr. YOSAPAT	DANGVIJITHAKARN	Student ID 55050425
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)		
Department	Computer Science		
Faculty	Science		
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)		
Academic Year	2015		
Advisor	Mr.Wisan Tangwongcharoen		

Abstract

The accident notification program by using Smartwatch is developed to help reduce the impact of the abuse first aid or delay. From an accident, such as children, the elderly and those who cannot help themselves. The program also supports a well-worn Smartwatch with both hands. The accident notification program. This works on a Smartphone that connects to a Smartwatch via Bluetooth can be captured by the program in this regard, the movement patterns of the body from inside a Smartwatch is that if such an event occurs, then the accident notification program for assistance in text format. To the phone number or e-mail address set up so that people get the accident first aid correctly and timely. The program is able to detect an accident are as follows: falling. Stair fall unconscious Lack of connection and bicycle accidents In addition, there are also internal program information first aid of various injuries accident so that people can help themselves. While waiting to receive help with language development using JAVA for C language, coupled with the correct security has found a good level accuracy. The satisfaction of applications shows that have active programs. Easy-to-use programs can exist in a good level. Located in the beautiful and useful program specified ceilings high level.

Keywords : Smart Bluetooth, Accelerometer, Smartwatch , Notification , Accident , Smartphone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch (The Accident Notification Program By Using Smartwatch) สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ ของบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจจะนำมากล่าวได้ทั้งหมด ผู้มีพระคุณที่ผู้ศึกษาใคร่ขอกราบขอบ พระคุณ คือโครงการการแข่งขันพัฒนา โปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 18 จากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรม ซอฟต์แวร์แห่งชาติที่สนับสนุนทุนการพัฒนาโครงการ

ขอขอบคุณอาจารย์ วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอนรวมถึงข้อคิดเห็นต่างๆ ของการทำโครงการมาโดยตลอด

ขอขอบคุณอาจารย์สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่มอบวิชาความรู้ในด้านทฤษฎีและในด้านปฏิบัติรวมไปถึงให้คำปรึกษาที่ดีเสมอมาตลอดระยะเวลา 4 ปี

ท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอขอบคุณเพื่อนๆที่ให้คำปรึกษาและกำลังใจที่ดีเสมอมา คณะผู้จัดทำขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องไว้ ณ โอกาสนี้

นายเกียรติกร เทียนธรรมชาติ
นายพศุตม์ บุญเกษมวัฒนะ
นายยศพัทธ์ แดงวิจิตรตระการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ	1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 เครื่องมือที่ใช้ทำปัญหาพิเศษ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Accelerometer	5
2.1.1 อุปกรณ์ตรวจจับความเร่ง Accelerometer Sensor	5
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์ Pebble Watch	6
2.3 เทคโนโลยีบลูทูธ (Bluetooth)	7
2.3.1 สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)	7
2.3.2 โครงสร้างเครือข่าย (Network Topology)	7
2.3.3 โหมด Piconet (Piconet Modes)	8
2.3.4 โหมด Park (Park Mode)	8
2.3.5 โปรโตคอล (Protocol)	8
2.3.6 การควบคุมแบบ Stack (Controller Stack)	8
2.3.7 การจัดการการเชื่อมโยงโปรโตคอล (Link Management Protocol (LMP))	8
2.3.8 โฮส Stack (Host Stack)	8
2.3.9 ชั้นของ baseband (Baseband Layer)	9
2.3.10 การแก้ไขข้อผิดพลาดของ Baseband (Baseband Error Correction)	9
2.3.11 การทำซ้ำอัตโนมัติ (Automatic Repeat Request)	9
2.4 ระบบปฏิบัติการ Android	9
2.4.1 ความเป็นมาของระบบปฏิบัติการ Android	9
2.4.2 สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	
3.1 โครงสร้างการพัฒนาโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch	13
3.1.1 ส่วน Smartwatch	14
3.1.2 ส่วน Smartphone	14
3.2 การออกแบบและวิเคราะห์โปรแกรม	15
3.2.1 การทำงานของโปรแกรม	15
3.2.2 Activity Diagram ของโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุ	18
3.3 การออกแบบฐานข้อมูลการทำงานของโปรแกรม	19
3.4 ข้อมูลการตรวจจับรูปแบบอุบัติเหตุ	21
3.4.1 รูปแบบปกติ	21
3.4.2 รูปแบบหกล้ม	22
3.4.3 รูปแบบอาการชัก	23
3.4.4 รูปแบบอุบัติเหตุจักรยาน	24
บทที่ 4 การทดสอบโปรแกรมและผลการทดสอบโปรแกรม	
4.1 การทดสอบโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch	27
4.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบโปรแกรม	27
4.1.2 การทดสอบโปรแกรม	29
4.1.3 ผลการทดสอบโปรแกรม	34
บทที่ 5 สรุปผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุป	36
5.2 ข้อเสนอแนะ	36
เอกสารอ้างอิง	37
ภาคผนวก	38
ภาคผนวกคู่มือการติดตั้งและแนะนำการใช้งาน	39
ภาคผนวกบทความวิชาการ	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 อธิบาย Use Case เลือกโหมดตรวจจับอุบัติเหตุ	16
3.2 อธิบาย Use Case แสดงข้อมูลผู้สวมใส่ Smartwatch	16
3.3 อธิบาย Use Case แจ้งเตือนอุบัติเหตุ	17
3.4 อธิบาย Use Case ส่งการแจ้งเตือนทางโทรศัพท์ SMS และ email	17
3.5 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง mode_table	20
3.6 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง history_table	20
3.7 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง behavior_table	20
3.8 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง group_behavior_table	21
3.9 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง place_mode_table	21
4.1 แสดงผลผลความถูกต้องและเวลาในการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุ	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงการทิศทางบนหน้าจอต่ำกว่า 7 นิ้ว	4
2.2 Pebble Watch	6
2.3 Protocol Bluetooth	7
2.4 สัญลักษณ์ระบบปฏิบัติการ Android	9
2.5 สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	10
2.6 การเชื่อมต่อ Smartwatch กับ Smartphone ครั้งแรก	12
3.1 โครงสร้างการทำงานทั้งหมดของโปรแกรม	14
3.2 Use Case Diagram แสดงการทำงานของโปรแกรม	15
3.3 Activity Diagram ของโปรแกรมแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch	18
3.4 ER Diagram โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch	19
3.5 กราฟรูปแบบปกติ	21
3.6 กราฟรูปแบบอุบัติเหตุหกล้ม	22
3.7 กราฟรูปแบบอาการชัก	23
3.8 กราฟรูปแบบขี่จักรยานปกติ	24
3.9 กราฟรูปแบบขี่จักรยานเกิดอุบัติเหตุ	25
4.1 Smartphone Samsung galaxy S5	28
4.2 Smartwatch ระบบปฏิบัติการ Pebble OS	29
4.3 โครงสร้างหน้าจอโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch	29
4.4 รูปหน้าจอแสดงเมนูทั้งหมดของโปรแกรม	30
4.5 รูปหน้าจอแสดงการเลือกโหมด	31
4.6 รูปหน้าจอแสดงการตรวจจับอุบัติเหตุ	31
4.7 รูปหน้าจอแสดงการตั้งค่าของโปรแกรม	32
4.8 รูปหน้าจอแสดงประวัติการแจ้งเตือน	32
4.9 รูปหน้าจอแสดงข้อมูลผู้พัฒนา	33
4.10 รูปหน้าจอแสดงข้อมูลการปฐมพยาบาล	33
4.11 รูปแสดงผลของความพึงพอใจ	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ

อุบัติเหตุเกิดขึ้นจากความประมาทหรือการไม่ระมัดระวังในการทำกิจกรรม ซึ่งจากอุบัติเหตุเล็กน้อยอาจจะกลายเป็นเรื่องร้ายแรงได้ถ้าไม่ได้รับการรักษาที่ทันท่วงทีหรือการรักษาพยาบาลเบื้อง ต้นอย่างถูกวิธี โดยเฉพาะอาการบาดเจ็บจากกระดูกหักหรือเคลื่อนนั้นถ้าได้รับการรักษาที่ไม่ถูกต้อง อาจจะทำให้อาการนั้นรุนแรงมากขึ้นกว่าเดิม เช่น การเกิดอุบัติเหตุจากจักรยานแล้วหมดสติ และได้รับการช่วยเหลือไม่ทันเวลาอาจจะทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตหรืออาจจะเกิดความพิการจากการ ได้รับการช่วยเหลืออย่างผิดวิธีโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch (The Accident Notification Program By Using Smartwatch) เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อลดผลกระทบจากการได้รับการ รักษาพยาบาลล่าช้าหลังเกิดอุบัติเหตุหรือการได้รับการรักษาพยาบาลเบื้องต้นอย่างผิดวิธี โดยตัวโปรแกรมทำงานโดยใช้การเชื่อมต่อกับ Smartwatch เพื่อใช้งาน Accelerometer Sensor ที่มีอยู่บน Smartwatch มาใช้งานร่วมกับตัวโปรแกรมนี้ เพื่อแจ้งเตือนในกรณีที่เกิดอุบติเหตุ และตัวโปรแกรมยังมีข้อมูลการปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่ถูกวิธี เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการ ช่วยเหลือผู้ประสบเหตุคนอื่นได้

โดยตัวโปรแกรมแบ่งการทำงานออกเป็นสองโหมด คือ ภายในอาคาร (Indoor) และ ภายนอกอาคาร (Outdoor) โดย มีหมวดย่อยในแต่ละโหลดอีกอย่างละ 2 หมวด โหมดภายในอาคาร (Indoor) ประกอบด้วย หมวดนอนหลับ (Sleep) และ หมวดอยู่บ้าน (At home) อุบัติเหตุที่ตรวจจับในโหมดนี้ได้แก่ หกล้ม ตกบันได หมดสติ โหมดภายนอก อาคาร (Outdoor) ประกอบด้วย หมวดท่องเที่ยว (Travel) และหมวดปั่นจักรยาน (Bicycle) อุบัติเหตุที่ตรวจจับใน โหมดนี้ได้แก่ หกล้ม และ อุบัติเหตุจากการปั่นจักรยาน

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

1. พัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหว เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความเร่ง และนำมาวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบต่างๆ

2. พัฒนาแอพพลิเคชั่น เพื่อประยุกต์ใช้งานร่วมกับ Smartphone ระบบปฏิบัติการ Android

3. เพื่อลดปัญหาการเสียชีวิต ปัญหาการรักษาพยาบาลอย่างผิดวิธีจนเกิดความพิการ และช่วยเหลือผู้ป่วยได้อย่างทันเวลาเพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิตมากขึ้น

4. เพื่อให้ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถนำข้อมูลการปฐมพยาบาลไปใช้ช่วยเหลือผู้ประสบเหตุอื่นๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

1. พัฒนาโปรแกรมสำหรับช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุเพื่อช่วยให้ผู้ประสบอุบัติเหตุได้รับ การรักษาพยาบาล อย่างทันท่วงทีและได้รับการปฐมพยาบาลอย่างถูกต้อง

2. พัฒนาโปรแกรมสำหรับช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุที่สามารถติดตั้งและใช้งานบน สมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการ Android

3. สามารถใช้โปรแกรมสำหรับช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุได้ตามสถานการณ์ที่เหมาะสมจากโหมดการใช้งานโหมดย่อยที่คิดขึ้นมาให้รองรับกับหลายๆเหตุการณ์มีรายละเอียดการตรวจจับอุบัติเหตุดังนี้

โหมดการใช้งาน	โหมดย่อย	อุบัติเหตุที่ตรวจจับ
อยู่ในบ้าน (Indoor)	นอนหลับ (Sleep)	ตื่นนอน ชัก ขาดการเชื่อมต่อ
	อยู่บ้าน (At Home)	อุบัติเหตุการตกบันได นิ่งเป็นเวลานาน ขาดการเชื่อมต่อ
อยู่นอกบ้าน (Outdoor)	ท่องเที่ยว (Travel)	อุบัติเหตุหกล้ม นิ่งเป็นเวลานาน ขาดการเชื่อมต่อ
	ปั่นจักรยาน (Bicycle)	อุบัติเหตุจากการปั่น จักรยาน นิ่งเป็นเวลานาน ขาดการเชื่อมต่อ

3.1 โหมดอยู่ในบ้าน (Indoor)

3.1.1 โหมดนอนหลับ (Sleep)

1) การตื่นนอน

2) ชัก

3) ขาดการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 อยู่บ้าน (At Home)

1) ชัก

2) นิ่งเป็นเวลานาน

3) ขาดการเชื่อมต่อ

3.2 โหมดอยู่นอกบ้าน (Outdoor)

3.2.1 โหมดท่องเที่ยว (Travel)

1) อุบัติเหตุหกล้ม

2) นิ่งเป็นเวลานาน

3) ขาดการเชื่อมต่อ

3.2.2 โหมดปั่นจักรยาน (Bicycle)

1) อุบัติเหตุจากการปั่นจักรยาน

2) นิ่งเป็นเวลานาน

3) ขาดการเชื่อมต่อ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.) พัฒนาแอพพลิเคชั่นและอุปกรณ์ เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุให้ ได้รับการรักษาพยาบาลอย่างทันท่วงที และ ได้รับการปฐม พยาบาลเบื้องต้นอย่างถูกต้อง

2.) พัฒนาแอพพลิเคชั่นและอุปกรณ์ เพื่อลดปัญหาการเสียชีวิตจากการ เกิดอุบัติเหตุและได้รับความช่วยเหลือที่ล่าช้า

3.) พัฒนาแอพพลิเคชั่นและอุปกรณ์ เพื่อแจ้งเตือนกรณีที่บุคคลมี พฤติกรรมที่อันตรายได้แก่ หยุดนิ่งเป็นเวลานาน หรือ อาการชักกระตุก โดยจะใช้ Accelerometer Sensor เป็นตัวจับการเคลื่อนไหว และ ทำการแจ้งเตือน ไปหาเป้าหมายที่ระบุไว้ เพื่อที่จะได้ช่วยเหลือได้อย่างรวดเร็วที่สุด

4.) ผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นสามารถใช้ข้อมูลการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เพื่อช่วยเหลือตนเอง และ ผู้ประสบอุบัติเหตุในชีวิตประจำวันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

1.) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

1. Smart Phone (ระบบปฏิบัติการ Android)
2. Pebble Watch ระบบปฏิบัติการ Pebble OS
3. Computer Notebook

2.) ซอฟแวร์ (Software)

1. Android Studio
2. Android SDK
3. Android Kitkat 4.4
4. Pebble SDK5. Java Development Kit (JDK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

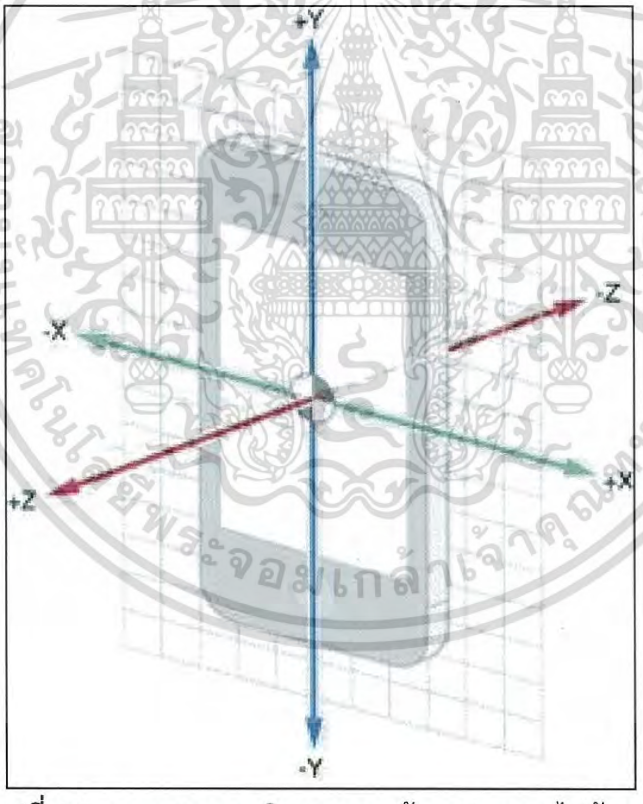
บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาโปรแกรมคณะผู้จัดทำได้ทำการค้นคว้าและนำความรู้ทฤษฎีต่างๆไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมโดยมีทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ใช้ดังนี้

2.1 ความรู้พื้นฐานของ Accelerometer Sensor

2.1.1 อุปกรณ์ตรวจจับความเร่ง Accelerometer Sensor

Accelerator Sensor คือเซ็นเซอร์ที่มีไว้สำหรับตรวจจับลักษณะการเคลื่อนไหวโดยเป็นการตรวจจับแบบ 3 แกน (3-Axes) ประโยชน์คือการปรับทิศทางการแสดงผลหรือการใช้งานที่ต้องอาศัยการเอียงเครื่องไปในทิศทางต่างๆ เช่น ไม่ว่าเราเอียงเครื่องไปทางไหนหน้าจอก็จะปรับให้แสดงผลในทิศทางเดียวกันโดยอัตโนมัติ ดังรูป 2.1



รูปที่ 2.1 ภาพแสดงการทิศทางบนหน้าจอประกอบไปด้วยแกน X , Y , Z

ในการพัฒนาโปรแกรมคณะผู้จัดทำได้ทำการค้นคว้า และ นำความรู้ทฤษฎีต่างๆไปใช้ใน การพัฒนาโปรแกรม โดยมีทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ใช้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์ Pebble Watch

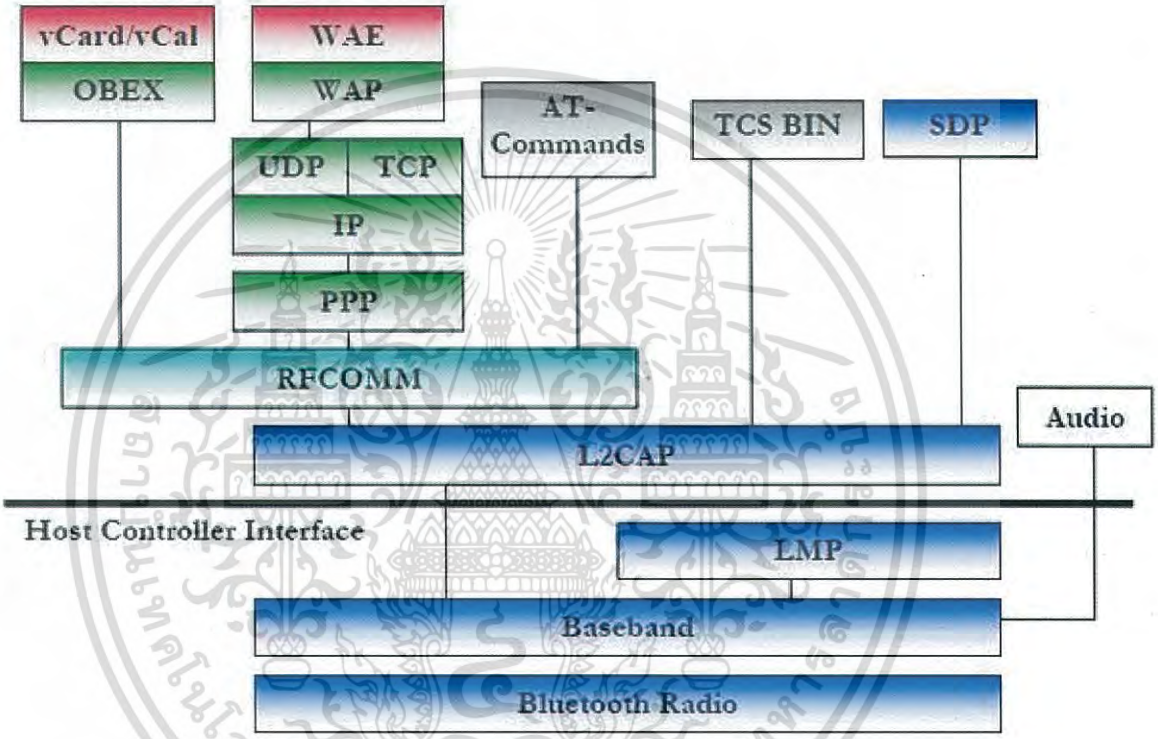
รูปที่ 2.2 Pebble Watch

Pebble เป็นผลิตภัณฑ์ Smart Watch ที่ได้รับความสนใจผู้คนในโลกอินเทอร์เน็ตมาก และเป็นโครงการระดมทุนที่ประสบความสำเร็จผ่านช่องทาง Kickstarter.com มีจุดเด่นก็คือใช้เทคโนโลยีการแสดงผลแบบ ePaper หรือ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Memory LCD ทำให้ช่วยลดการกินพลังงาน จากแบตเตอรี่ไปได้มาก เชื่อมต่อ กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ Smartphone ทั้งค่าย Android และ iOS ผ่านเทคโนโลยี Bluetooth 4.0 มีจุดเด่น คือ การแสดงข้อความทั้ง SMS, Facebook, Twitter ที่ได้รับผ่านทางโทรศัพท์ Smartphone ให้ไปปรากฏบนหน้าจอ ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชั่นเพิ่มเติมที่มีผู้พัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆ ผ่านทาง Smartphone ไปโปรแกรมตัวเครื่อง Pebble ได้ ตัวเรือนมีขนาดหน้าจอ 1.26 นิ้ว ภายในมีการ ติดตั้งมอเตอร์สั่น (Vibrating Motor) เครื่องวัด พลังงานสนามไฟฟ้า (Magnetometer) เซ็นเซอร์วัดระดับ ความสว่างของบรรยากาศโดยรอบ เครื่องวัดความเร่งแบบ 3 แกน (3-Axis Accelerometer) ใช้งานได้ ในน้ำลึกไม่เกิน 50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 เทคโนโลยีบลูทูธ (Bluetooth)

BLUETOOTH คือ ระบบสื่อสารของอุปกรณ์อิเล็คโทรนิคแบบสองทาง ด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยปราศจากการใช้สายเคเบิ้ลหรือสายสัญญาณเชื่อมต่อ และ ไม่จำเป็นจะต้องใช้การเดินทางแบบเส้นตรงเหมือนกับอินฟราเรด ซึ่งถือว่าเพิ่มความสะดวกมากกว่าการเชื่อมต่อแบบอินฟราเรดที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์มือถือกับอุปกรณ์ในโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นก่อนๆ และ ในการวิจัยไม่ได้มุ่งเฉพาะการส่งข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่ยังศึกษาถึงการส่งข้อมูลที่ เป็นเสียงเพื่อใช้สำหรับ Headset บนโทรศัพท์มือถือด้วย



รูปที่ 2.3 Protocol Bluetooth [2]

2.3.1 สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)

Bluetooth ใช้ความถี่ย่าน ISM ที่ 2.4 GHZ โดยใช้เทคนิค FHSS ในการส่งสัญญาณ โดยมีรยะการทำงานไม่เกิน 100 เมตร โดยการส่งข้อมูลรองรับทั้งแบบ asynchronous(data) และ synchronous (Voice) โดยมี bandwidth ที่ 3 Mb/s

- 3 Voice Channel (ทำงานพร้อมกัน) @ 64Kb/s x 3 Ch. (Up/Down)
- รับส่งข้อมูลเท่ากัน @ 433.9 Kb/s (Up/Down)
- รับส่งข้อมูลไม่เท่ากัน @ 723.2Kb/s | 57.6Kb/s (Up or Down)

Bluetooth ใช้2-Gaussian Frequency shift keying (2-GFSK) สำหรับการ modulate สัญญาณ โดยมีเพียง Transceiver (Transmitter/Receiver) ตัวเดียว

2.3.2 โครงสร้างเครือข่าย (Network Topology)

Bluetooth เป็น packet-based protocol โดยมีโครงสร้างแบบ master-slave ใน piconet 1 master สามารถมีได้ 7 slave โดยควบคุมในลักษณะ round-robin โดย piconet 2 piconet ขึ้นไปสามารถรวมกันเป็น scatternet ได้ โดยจะมี Active Slave ทำงานระหว่าง piconet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

master ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุม clock สำหรับการสื่อสารใน piconet โดย master สามารถสลับการทำงานกับ slave ได้ โดย slave จะทำหน้าที่รับคำสั่งจาก master

2.3.3 โหมด Piconet (Piconet Modes)

Standby รอการเชื่อมต่อเข้าสู้ piconet

Inquire หาอุปกรณ์ที่จะเชื่อมต่อด้วย

Page master ต้องการต่อกับ slave

Connected slave/master อยู่ใน connected mode.

2.3.4 โหมด Park (Park Mode)

Slave สามารถทำงานใน park mode ได้ถ้าไม่ต้องการส่งข้อมูลเพิ่มเติมใดๆใน piconet แต่ slave ยังอยากจะ sync ตัวเองอยู่กับระบบ จึงเปลี่ยนมาอยู่ในโหมดนี้ เพราะจะสามารถรับ packet ที่เป็น point-to-multipoint (broadcast) ได้เท่านั้น

Active Mode เป็นหมดปกติสำหรับ bluetooth ใช้ในการรับส่งข้อมูลทั่วไป

2.3.5 โปรโตคอล (Protocol)

Bluetooth ใช้โปรโตคอลจำนวนมาก โดยแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ 1. Controller Stack ที่ทำหน้าที่การส่งข้อมูล และ Host stack ทำการจัดการข้อมูลระดับสูง ส่วนของ Controller นิยมทำเป็นชิป ส่วน Host นั้นจะฝังอยู่ใน OS

2.3.6 การควบคุมแบบ Stack (Controller Stack)

Asynchronous Connection-oriented (ACL) ใช้สำหรับการส่งข้อมูลโดยเฉพาะ

- Forward Error Correction (data rate ตก แต่เพิ่มบิทไว้ช่วยแก้ไขข้อมูล)
- Modulation (EDR เพิ่ม data rate)

Synchronous Connection-oriented (SCO) ใช้สำหรับการส่งข้อมูลแบบ voice โดยมี timeslot จองไว้สำหรับส่วนของ up และ down

2.3.7 การจัดการการเชื่อมโยงโปรโตคอล (Link Management Protocol (LMP))

สำหรับการควบคุมลิงค์สัญญาณระหว่างอุปกรณ์ ตั้งแต่การเริ่มเซทอัพ ไปจนถึงการควบคุมขนาดของ packet ตอนส่งข้อมูล รวมทั้งส่วนของ power mode, power consumption, สถานะของอุปกรณ์ใน piconet และจัดการการแลกเปลี่ยนควบคุมลิงค์และ encryption key สำหรับการ authen และ encryption

Host Controller Interface (HCI) เป็น interface สำหรับการเข้าใช้งานในส่วนของ hardware โดยจะมี interface ไปยัง baseband controller และ link manger

2.3.8 โฮส Stack (Host Stack)

Logical Link Control and Adaption Protocaol (L2CAP) ทำการส่ง packet ไปยัง HCI หรือไปยัง Link Manager (สำหรับ Hostless) โดยมีหน้าที่

- Multiplex ข้อมูลจาก protocol ต่างๆกันสำหรับ การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์
- ทำ segmentation และ reassembly packet
- ควบคุมการส่งข้อมูลแบบ one-way ในลักษณะ broadcast ไปยังกลุ่มของอุปกรณ์
- QoS สำหรับ protocol ชั้นบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Group สำหรับ piconet

L2CAP ใช้ในการสื่อสารผ่านการเชื่อมต่อแบบ ACL หรือ SCO ก็ได้ เพื่อทำการจัดการ flow และ retransmission

Radio Frequency Communication (RFCOMM) จำลอง serial port ควบคุมการส่งคล้ายกับ TCP และ RFCOMM จะเชื่อมต่อโดยตรงกับ L2CAP

2.3.9 ชั้นของ baseband (Baseband Layer)

ทำหน้าที่ในการค้นหาอุปกรณ์และจัดการ Physical Link

2.3.10 การแก้ไขข้อผิดพลาดของ Baseband (Baseband Error Correction)

- 1/3 FEC (data rate ช้าลง 1/3 เพราะ 1 ส่วนเป็น error correction code)
- 2/3 FEC
- Automatic Repeat-request (ARQ)

2.3.11 การทำซ้ำอัตโนมัติ (Automatic Repeat Request)

เป็น error control ที่ใช้ acknowledgement และ timeout

2.4 ระบบปฏิบัติการ Android

2.4.1 ความเป็นมาของระบบปฏิบัติการ Android

แอนดรอยด์ (Android)เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัส เช่น สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ (Android, Inc.) ซึ่งต่อมาในปี พ.ศ. 2548 กูเกิลได้ทำการซื้อต่อบริษัทแอนดรอยด์ (Android, Inc.) มาเป็นของตนเอง แอนดรอยด์ถูกเปิดตัวเมื่อ ปี พ.ศ. 2550 พร้อมกับการก่อตั้งโอเพนแฮนด์เซตอัลไลแอนซ์ ซึ่งเป็นกลุ่มของบริษัทผลิตฮาร์ดแวร์,ซอฟต์แวร์ และการสื่อสารคมนาคมที่ร่วมมือกันสร้างมาตรฐานเปิด สำหรับอุปกรณ์พกพาโดยสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกคือ เอชทีซี ดรีม วางจำหน่ายเมื่อปี พ.ศ. 2551

รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ระบบปฏิบัติการ Android

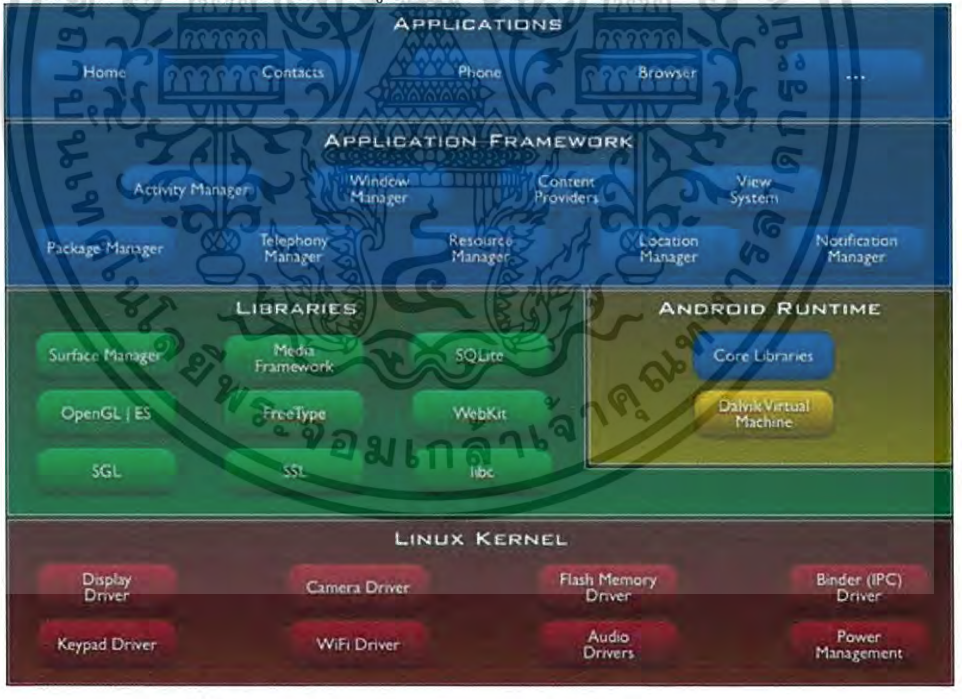
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการโอเพนซอร์ซ และกูเกิลได้เผยแพร่ภายใต้ลิขสิทธิ์อาปาเชซึ่งโอเพนซอร์ซจะอนุญาตให้ผู้ผลิตปรับแต่งและวางจำหน่ายได้รวมไปถึงนักพัฒนาและผู้ให้บริการเครือข่ายด้วย อีกทั้งแอนดรอยด์ยังเป็นระบบปฏิบัติการที่รวมนักพัฒนาที่เขียนโปรแกรมประยุกต์มากมาย ภายใต้ภาษาจาวา ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 มีโปรแกรมมากกว่า 700,000 โปรแกรมสำหรับ แอนดรอยด์ และยอดดาวน์โหลดจากกูเกิล เพลย์ มากถึง 2.5 หมื่นล้านครั้ง จากการสำรวจในช่วง เดือน เมษายน ถึง พฤษภาคม ในปี พ.ศ. 2556 พบว่าแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่นักพัฒนา เลือกที่จะพัฒนาโปรแกรมมากที่สุด ถึง 71%

ปัจจัยเหล่านี้ทำให้แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน นำหน้าซิมเบียน ในไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2553 และยังเป็นทางเลือกของผู้ผลิตที่จะใช้ซอฟต์แวร์ ที่มีราคาต่ำ, ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี สำหรับอุปกรณ์ในสมัยใหม่ แม้ว่าแอนดรอยด์ จะดูเหมือนได้รับการพัฒนาเพื่อใช้กับสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต แต่มันยังสามารถใช้ได้กับโทรทัศน์, เครื่องเล่นวิดีโอเกม, กล้องดิจิทัล และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ แอนดรอยด์เป็นระบบเปิด ทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาคุณสมบัติใหม่ๆ ได้ตลอดเวลา

2.4.2 สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Architecture)

สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Architecture) นั้นถูกแบ่งออก เป็นลำดับชั้น ออกเป็น 4 ชั้น ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากรูปที่ 2.5 มีการแบ่งสถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ออกเป็นส่วนๆที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งก็คือส่วนของแอพพลิเคชัน (Applications) จากนั้นลำดับต่อมาเป็นองค์ประกอบอื่นๆตามลำดับและสุดท้ายเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถ อธิบายเป็นส่วนๆได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) Applications หรือส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการหรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆ ได้โดยตรงซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโปรแกรมเอาไว้

2) Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมากๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework โดยขออธิบายแอพพลิเคชั่นเฟรมเวิร์คเพียงบางส่วนดังนี้

2.1 Activities Manager

เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของหน้าต่างโปรแกรม (Activity)

2.2 Content Providers

เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่นและสามารถ แบ่งปัน ข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้

2.3 ViewSystem

เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

2.4 Resource Manager

เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็น ข้อความ, รูปภาพ

2.5 Location Manager

เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่ระบบปฏิบัติการได้รับค่าจากอุปกรณ์

2.6 NotificationManager

เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรมต้องการแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ผ่านทางแถบสถานะของหน้าจอ

Android Runtime มี Dalvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมา เพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำ (Memory), หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และพลังงาน (Battery) ที่จำกัด ซึ่งการทำงานของ Dalvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงาน ไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงาน เหตุผลก็เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับหน่วยประมวลผลกลาง ที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาคือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดย ถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java Language)

Linux Kernel เป็นหัวใจสำคัญในการจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัย เครือข่าย โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 26. Kernel) ซึ่งได้มีการออก แบบมาเป็นอย่างดี

อัลกอริทึมการรับค่า Accelerometer

ผู้วิจัยได้สร้างอัลกอริทึมสำหรับรับค่าข้อมูลจาก Smartwatch ที่ส่งมายัง Smartphone ดังรูปที่ 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PebbleKit.registerReceiveDataHandler(this, new
PebbleKit.PebbleDataReceiver(PEBBLE_APP_UUID) {
@Override

public void receiveData(final Context context, final int transactionId, final
PebbleDictionary data) {

AcelData dataAcel = new AcelData();
dataAcel.setX(Integer.parseInt(String.valueOf(data.getString(0))));
dataAcel.setY(Integer.parseInt(String.valueOf(data.getString(1))));
dataAcel.setZ(Integer.parseInt(String.valueOf(data.getString(2))));

listData.add(dataAcel); PebbleKit.sendToActPebble(getApplicationContext(),
transactionId);

Log.d("Data", ""+dataAcel);
```

รูปที่ 2.6 การเชื่อมต่อ Smartwatch กับ Smartphone ครั้งแรก

อัลกอริทึมจากรูปที่ 2.6 เป็นส่วนที่คอยรับค่าความเร่งของตัวนาฬิกานั้น คือ ค่าแกน X , Y และ Z ตามลำดับ ซึ่งค่าที่รับจะเป็นค่าที่ส่งมาจากตัว Smartwatch ผ่านทางสัญญาณ Bluetooth มายังตัว Smartphone ซึ่งจะมี method registerReceiveDataHandler() โดยมีค่า UUID เป็น Parameter และได้ทำการ Override method ที่ชื่อว่า recieveData() ซึ่งจะถูกเรียกใช้ก็ต่อเมื่อ มีข้อมูลส่งเข้ามาหรือก็คือ ค่าแกน X , Y และ Z ทั้ง 3 ค่าดังกล่าว ก็จะนำค่าที่ได้ไปเก็บลงในตัวแปร dataAcel เพื่อทำการประมวลผลในตัวของโปรแกรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในการพัฒนาโปรแกรมผู้พัฒนาได้มีการออกแบบโครงสร้างการทำงาน การเก็บข้อมูลและส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรม เพื่อแสดงลักษณะขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม โครงสร้างการออกแบบและส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรมมีดังนี้

3.1 โครงสร้างการพัฒนาโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch

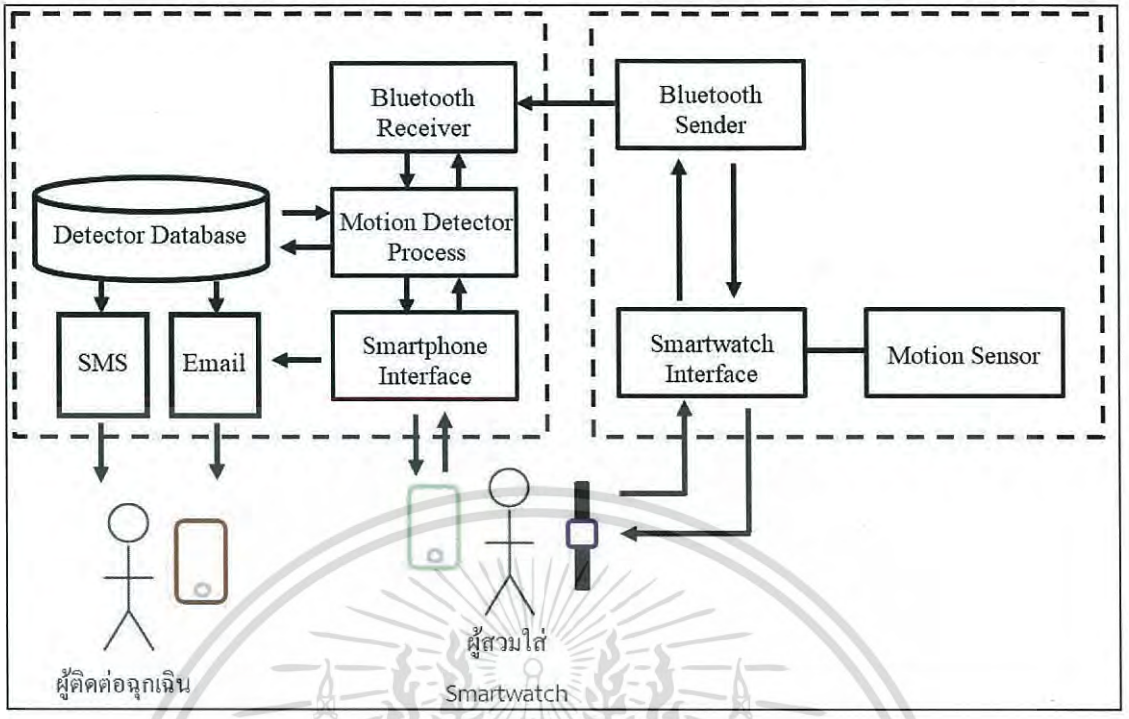
โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุเป็นโปรแกรมช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุด้วยการใช้นาฬิกาอัจริยะ โดยประมวลผลค่าที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุขึ้นโดยใช้อุปกรณตรวจจับการเคลื่อนไหว คือ Accelerometer เชื่อมต่อ Bluetooth ไปยัง Smartphone ซึ่ง Accelerometer ทำหนาที่ส่ง ค่าแกน x, y, z ไปยังโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมได้ทำการประมวลผลค่าที่ทำให้เกิดความเสี่ยงเพื่อ ทำการแจ้งเตือนได้และส่งประวัติการแจ้งเตือนเก็บบันทึกข้อมูลไปยังฐานข้อมูล

โปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 โหมดโดย โหมดที่ 1 เป็นอยู่ภายในบ้าน(Indoor) แบ่งออกเป็น 2 โหมดย่อยคือ นอนหลับ(Sleep)และโหมดอยู่บ้าน(At Home) อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้แก่ หกล้ม ตกบันได หมดสติ โหมดที่ 2 เป็นโหมดอยู่ภายนอกบ้าน แบ่งออกเป็น 2 โหมดย่อยคือ โหมดท่องเที่ยวและโหมดขี่จักรยานอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้แก่ หกล้ม อุบัติเหตุจาก การปั่นจักรยาน

หลักการทำงานของโปรแกรมจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผู้ติดต่อฉุกเฉิน และ ผู้สวมใส่ Smartwatch เมื่อผู้สวมใส่ Smartwatch เข้าใช้งานโปรแกรมพบว่ามีเมนูที่สามารถเลือกได้ว่าจะตรวจจับอุบัติเหตุภายในบ้านหรือภายนอกบ้าน เพื่อการตรวจจับอุบัติเหตุได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น หน้าจอโปรแกรมจะแสดงข้อมูลการใช้งานว่าตอนนี้ผู้สวมใส่ Smartwatch ใช้งานโหมดใด โหมดย่อยใดที่ตรวจจับอยู่และระยะเวลานับจากเริ่มการตรวจจับ เป็นต้น

โครงสร้างการพัฒนาโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุเป็นส่วนที่แสดงโครงสร้างทั้งหมดของการพัฒนาโปรแกรมประกอบด้วย ผู้ใช้งานโปรแกรมหรือผู้สวมใส่ Smartwatch และผู้ติดต่อฉุกเฉินในกรณีต้องการความช่วยเหลือ ดังรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานทั้งหมดของโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมสามารถแบ่งการทำงานออกเป็นส่วนได้ดังนี้

3.1.1 ส่วน Smartwatch เป็นอุปกรณ์ที่ผู้สวมใส่ Smartwatch ซึ่งอุปกรณ์นี้มี Motion Sensor ทำหน้าที่ตรวจจับความเร็งของการเคลื่อนไหว โดยสงค่าความเร็งดังกล่าวไปยัง SmartPhone ผ่านสัญญาณบลูทูธ โดยใน Smartwatch ประกอบด้วย

1.Bluetooth sender เป็นโมดูลที่ดึงค่าความเร็งของการเคลื่อนไหวโดยทางผู้พัฒนาได้ทำการเขียนโปรแกรมขึ้นมาเพื่อนำค่าดังกล่าวส่งไปประมวลผลที่อุปกรณ์ Smartphone ด้วย Bluetooth sender ผ่านสัญญาณบลูทูธ

3.1.2 ส่วน Smartphone เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจจับการเกิดอุบัติเหตุ โดยในส่วนนี้ทำหน้าที่รับค่าความเร็งของการเคลื่อนไหวที่ส่งมาจาก Smartwatch โดยทำการรับค่า ผ่านสัญญาณบลูทูธและนำค่าที่ได้มาไปประมวลผลว่ามีความผิดปกติหรือก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือไม่ ในส่วน Smartphone ประกอบด้วยโมดูลต่างๆ ดังนี้

1.Bluetooth receive เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการรับค่าความเร็งของ การเคลื่อนไหวเพื่อดำเนินการตรวจจับอุบัติเหตุ โดยผู้พัฒนาต้องเขียนโปรแกรมเพื่อ ทำการรับค่าความเร็งของการเคลื่อนไหวที่ได้มา โดยใช้ Library Pebble ในการพัฒนาโปรแกรม

2.Motion Detector Process เป็นส่วนที่นำค่าความเร็งของการเคลื่อน ไหวมาประมวลผลว่าเป็นพฤติกรรมที่สามารถก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือไม่ โดยในส่วนนี้ทาผู้พัฒนาได้นำ ค่าความเร็งของการเคลื่อนไหวที่ได้มาประมวลผลผ่านอัลกอริทึมที่ทางผู้พัฒนาได้คิดขึ้นมา

3.Smartphone Interface เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้สามารถ เลือกหมวดการใช้งานและสามารถดูประวัติของพฤติกรรมที่ได้แจ้งเตือนไปแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.Detector Database ฐานขอมูลเปนสวนที่ใชในการเก็บขอมูลของ พฤติกรรมที่มีการแจงเตือนโดยจะแสดงในหนาประวัติการแจงเตือนเพื่อใหผูเฝาระวังสามารถดู ประวัติยอนหลังของการแจงเตือนได โดยขอมูลที่เก็บจะมีโหมดที่ใชในเฝาระวังพฤติกรรมที่แจงเตือน และเวลาที่แจงเตือน

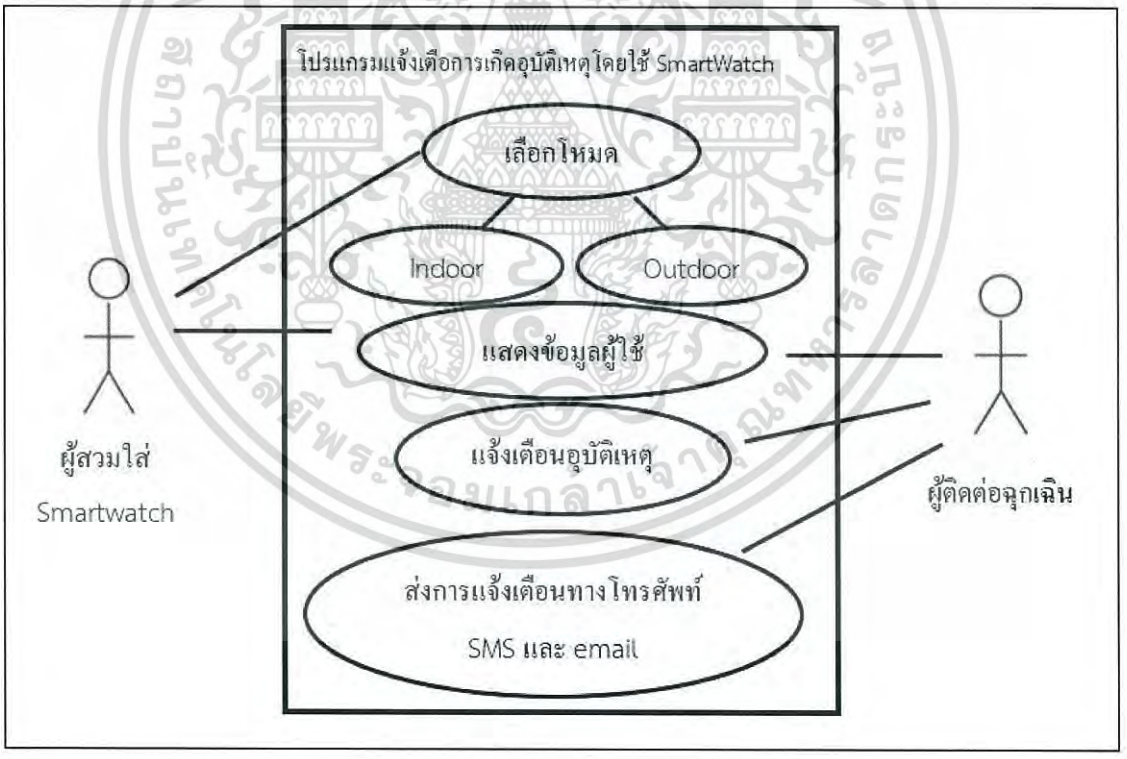
5.SMS ,email เปนฟงกชั่นที่ทำงานเมื่อมีการแจงเตือนการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งผูสวมใส Smartwatch สามารถขอความชวยเหลือไดจากขอความ SMS และ email ได

3.2 การออกแบบและวิเคราะห์โปรแกรม

3.2.1 การทำงานของโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรมดังรูปที่ 3.2 ซึ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ผู้สวมใส่ Smartwatch จะเข้ามาใช้งานโปรแกรมบน Smartphone ตรวจจับการเกิดอุบัติเหตุโดยสามารถเลือกโหมดหลักและโหมดย่อยได้ จากนั้นโปรแกรมจะแสดงข้อมูลเวลาที่ตรวจจับอุบัติเหตุโหมดหลักและโหมดย่อยที่เลือกตรวจจับเป็นต้น เมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือขาดการเชื่อมต่อจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ติดต่อฉุกเฉิน และแสดงข้อมูลของผู้สวมใส่ Smartwatch ว่าเกิดอุบัติเหตุประเภทใดขึ้น

ผู้สวมใส่ Smartwatch ต้องทำการเชื่อมต่อกับโปรแกรมบนเครื่อง Smartphone Bluetooth และสามารถที่จะส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ติดต่อฉุกเฉินเพื่อขอความช่วยเหลือได้



รูปที่ 3.2 Use Case Diagram แสดงการทำงานของโปรแกรม

1) Use Case เลือกโหมดตรวจจับอุบัติเหตุ

ผู้สวมใส่ Smartwatch สามารถเลือกประเภทของการตรวจจับอุบัติเหตุได้ว่าอยู่ในโหมดเพื่อที่จะเลือกโหมดย่อยในการตรวจจับให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่างเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้สวมใส่อยู่ในระหว่างการนอนหลับ ผู้สวมใส่ก็สามารถที่จะเลือกโหมดของโปรแกรมให้ตรงกับพฤติ-กรรมการนอนหลับ

ตารางที่ 3.1 อธิบาย Use Case เลือกโหมดตรวจจับอุบัติเหตุ

Use Case Name :	เลือกโหมด
Scenario :	ผู้สวมใส่ Smartwatch เลือกโหมดการตรวจจับอุบัติเหตุ
Trigger Event :	ผู้สวมใส่ Smartwatch ต้องการเลือกรูปแบบการตรวจจับอุบัติเหตุ
Brief Description :	ผู้สวมใส่ Smartwatch เลือกเหมาะสมกับสถานการณ์
Actor :	ผู้สวมใส่ Smartwatch
Related Use Case :	-
Stakeholders :	ผู้สวมใส่ Smartwatch
Preconditions :	ผู้สวมใส่ Smartwatch เลือกโหมดหลักจาก Main Menu
Postconditions :	โปรแกรมจะแสดงข้อมูลของโหมดย่อย ณ ขณะนั้น
Flow of Events :	ผู้เฝ้าระวังเลือกรูปแบบของพฤติกรรม
Exception Condition :	-

2) Use Case แสดงข้อมูลผู้สวมใส่ Smartwatch

โปรแกรมจะแสดงข้อมูลของผู้สวมใส่ Smartwatch หรือ ผู้ใช้งาน เช่น เวลานับจากเริ่มตรวจจับ โหมดหลักและโหมดย่อยที่ผู้ใช้งานเลือกที่จะตรวจจับอุบัติเหตุ เป็นต้น

ตารางที่ 3.2 อธิบาย Use Case แสดงข้อมูลผู้สวมใส่ Smartwatch

Use Case Name :	แสดงข้อมูลผู้ผู้ใช้
Scenario :	แสดงรายละเอียดต่างๆของผู้สวมใส่ Smartwatch
Trigger Event :	แสดงรายละเอียดต่างๆของผู้สวมใส่ Smartwatch
Brief Description :	use case นี้จะแสดงเวลาที่ตั้งแต่เริ่มเชื่อมต่อโหมดหลักและโหมดย่อย ที่ผู้ใช้งานเลือกที่จะตรวจจับอุบัติเหตุ
Actor :	ผู้สวมใส่ Smartwatch
Related Use Case :	-
Stakeholders :	ผู้สวมใส่ Smartwatch
Preconditions :	ผู้ใช้งานเลือกโหมดหลักและโหมดย่อย
Postconditions :	โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดข้อมูลต่างๆของผู้ใช้งาน
Flow of Events :	แสดงข้อมูลของผู้ใช้ จะมีเมนูให้เลือกว่าจะติดตามในโหมด background หรือ จะให้แสดงหน้านี้ไว้
Exception Condition :	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3) Use case แจ้งเตือนอุบัติเหตุ

โปรแกรมจะแจ้งเตือนไปยังผู้ติดต่อฉุกเฉินเมื่อตรวจพบอุบัติเหตุจากผู้สวมใส่เพื่อให้ผู้ติดต่อฉุกเฉินได้ทราบว่า ณ ขณะนั้นผู้ใช้งานเกิดอุบัติเหตุและสามารถเข้าไปช่วยเหลือได้อย่างทันท่วงที

ตารางที่ 3.3 อธิบาย Use Case แจ้งเตือนอุบัติเหตุ

Use Case Name :	แจ้งเตือนอุบัติเหตุ
Scenario :	มีเหตุการณ์ที่ผิดปกติกับผู้สวมใส่ Smartwatch
Trigger Event :	มีเหตุการณ์ที่ผิดปกติกับผู้สวมใส่ Smartwatch
Brief Description :	ผู้ติดต่อฉุกเฉินจะได้รับการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นกับผู้สวมใส่ Smartwatch
Actor :	ผู้ติดต่อฉุกเฉิน
Related Use Case :	-
Stakeholders :	ผู้สวมใส่ Smartwatch
Preconditions :	ผู้ใช้งานเลือกโหมดหลักและโหมดย่อย
Postconditions :	โปรแกรมจะแจ้งเตือนมายัง Smartphone ของผู้สวมใส่ Smartwatch เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น
Flow of Events :	มีการเกิดอุบัติเหตุ และ จะมีเสียงแจ้งเตือนไปยังผู้ติดต่อฉุกเฉิน
Exception Condition :	-

4) Use case ส่งการแจ้งเตือนทางโทรศัพท์ SMS และ email

ผู้สวมใส่ Smartwatch สามารถที่จะใช้นาฬิกาในการส่งการแจ้งเตือนไปยังตัวโปรแกรมได้ เมื่อต้องการความช่วยเหลือ

ตารางที่ 3.4 อธิบาย Use Case ส่งการแจ้งเตือนทางโทรศัพท์ SMS และ email

Use Case Name :	ส่งการแจ้งเตือนทางโทรศัพท์ SMS และ email
Scenario :	เกิดอุบัติเหตุขึ้นกับผู้สวมใส่ Smartwatch
Trigger Event :	เกิดอุบัติเหตุขึ้นกับผู้สวมใส่ Smartwatch
Brief Description :	ผู้สวมใส่ Smartwatch กดปุ่มแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ติดต่อฉุกเฉินได้รับการแจ้งเตือนเมื่อ เกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้นกับผู้สวมใส่ Smartwatch
Actor :	ผู้ติดต่อฉุกเฉิน
Related Use Case :	-
Stakeholders :	ผู้ติดต่อฉุกเฉิน
Preconditions :	ผู้ใช้งานเลือกโหมดหลักและโหมดย่อย

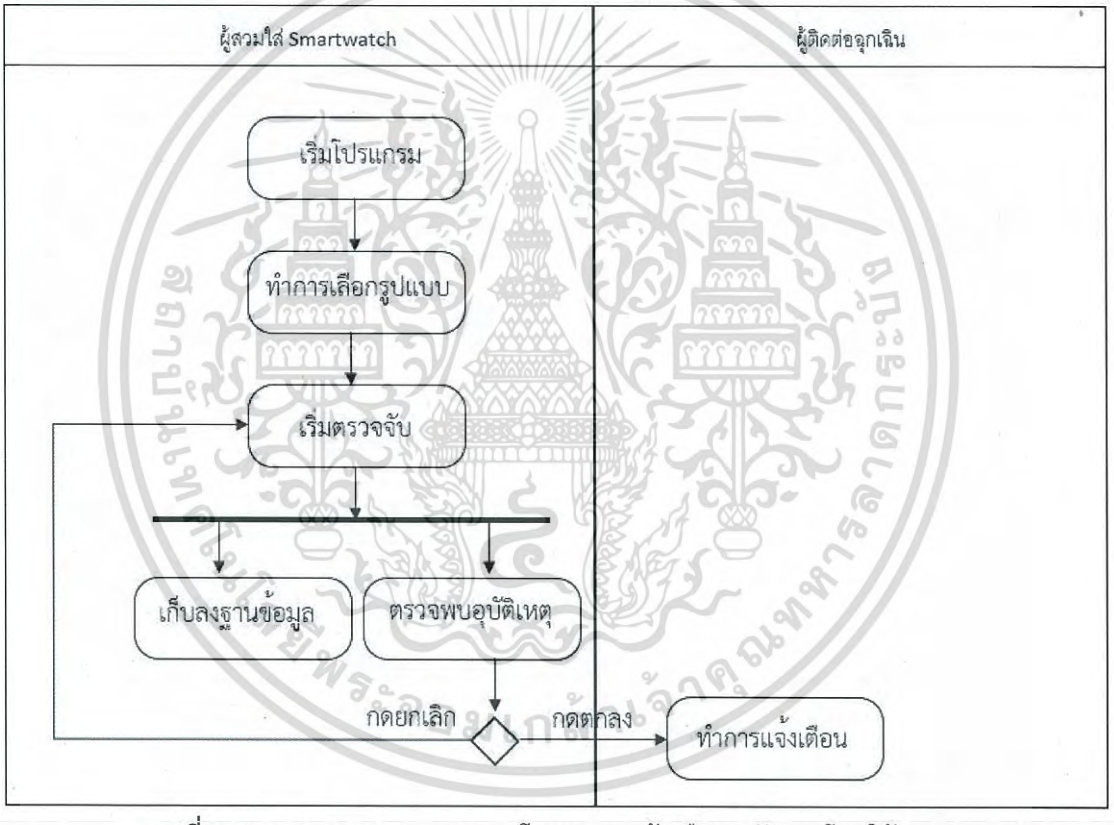
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
149223

ตารางที่ 3.4 อธิบาย Use Case ส่งการแจ้งเตือนทางโทรศัพท์ SMS และ email (ต่อ)

Postconditions :	โปรแกรมจะแจ้งเตือนไปยัง Smartphone ของผู้ติดต่อฉุกเฉิน เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น
Flow of Events :	1. เกิดอุบัติเหตุขึ้น 2. มีเสียงแจ้งเตือนให้ผู้ติดต่อฉุกเฉินทราบ
Exception Condition :	-

3.2.2 Activity Diagram ของโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุ

เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงขั้นตอนการทำงานของ Use case แต่จะเน้นไปที่งานย่อยของวัตถุ โดยจะมีกระบวนการทำงานดังรูปที่ 3.3

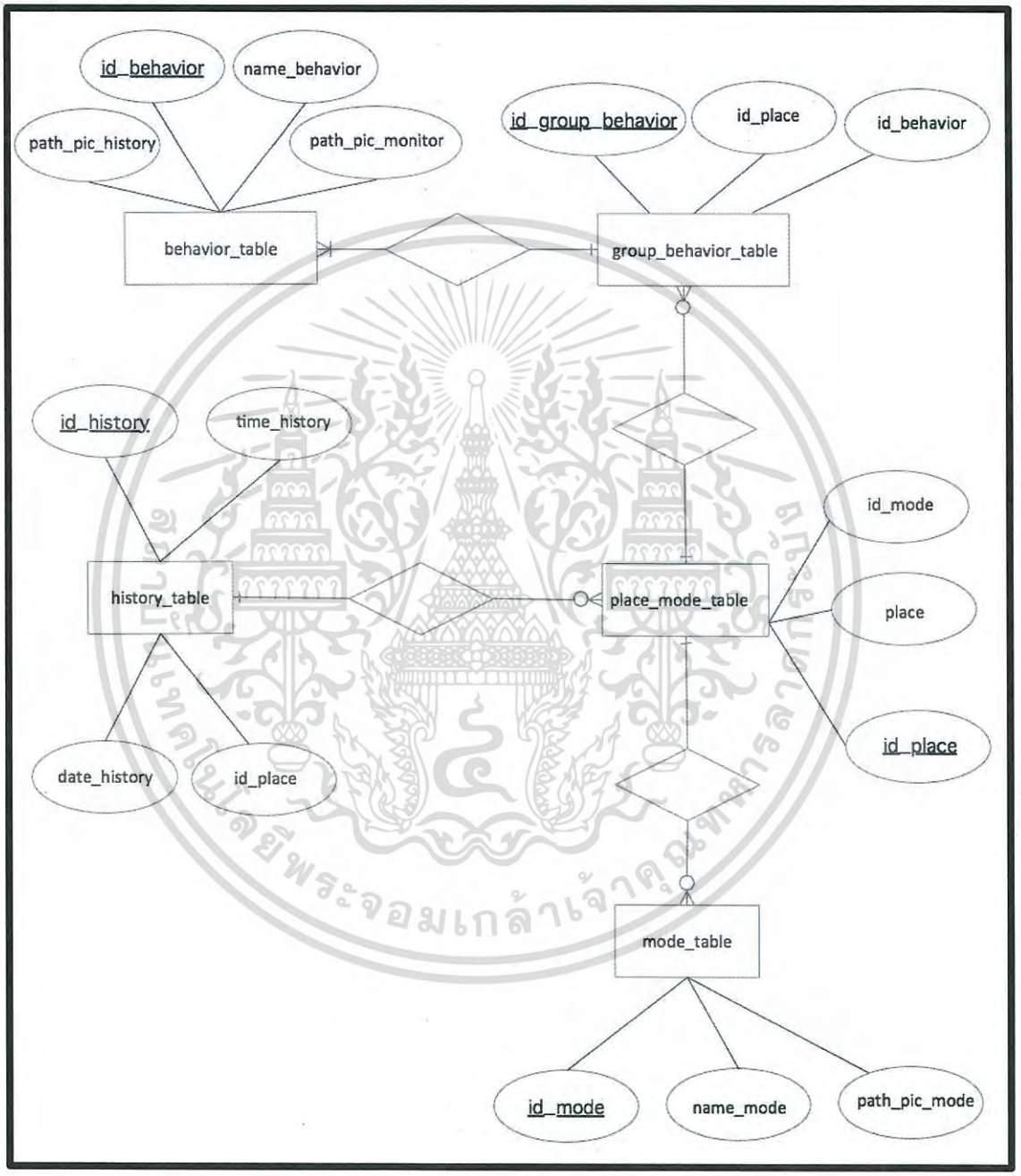


รูปที่ 3.3 Activity Diagram ของโปรแกรมแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับการทำงานของโปรแกรม

การออกแบบฐานข้อมูลของโปรแกรม เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้โปรแกรมมีข้อมูลที่ถูกเก็บเอาไว้และสามารถนำไปวิเคราะห์ใช้ประโยชน์จากการเกิดอุบัติเหตุที่ตรวจจับได้ ซึ่งฐานข้อมูลของโปรแกรมถูกออกแบบไว้ ดังนี้



รูปที่ 3.4 ER Diagram โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch

จากรูปที่ 3.3 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละตารางที่ใช้เก็บข้อมูล โดยตารางทั้งหมดอยู่ในฐานข้อมูลชื่อ smart_help_db ซึ่งโครงสร้างของข้อมูลภายในตาราง สามารถอธิบายได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 ตาราง mode_table เป็นตารางที่เก็บชื่อและรูปภาพของโหมดย่อย โครงสร้างของตาราง mode_table อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง mode_table

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
id_mode	INT(10)	Primary key ของตาราง mode_table
name_mode	VARCHAR(255)	เก็บชื่อโหมดย่อย
path_pic_mode	VARCHAR(255)	เก็บ Path รูปภาพที่จะแสดงในโหมดย่อย

3.3.2 ตาราง history_table

เป็นตารางที่เก็บประวัติของการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในระหว่างการตรวจจับอุบัติเหตุข้อมูลของประวัติที่เก็บนั้นประกอบไปด้วย ลำดับของประวัติ เวลา และวันที่ โครงสร้างของตาราง history_table สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง history_table

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
id_history	INT(10)	Primary key ของตาราง history_table
time_history	VARCHAR(255)	เก็บเวลาของการเกิดอุบัติเหตุ
date_history	VARCHAR(255)	เก็บวันที่ของการเกิดอุบัติเหตุ
id_place	INT(10)	Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง place_mode_table

3.3.3 ตาราง behavior_table เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของพฤติกรรม ประกอบไปด้วยรหัสของพฤติกรรม และชื่อพฤติกรรม และรูปภาพ โครงสร้างของตาราง behavior อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง behavior_table

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
id_behavior	INT(10)	Primary key ของตาราง พฤติกรรม
name_behavior	VARCHAR(255)	เก็บชื่อของพฤติกรรม ได้แก่ Disconnect, Wake up เป็นต้น
path_pic_history	VARCHAR(255)	เก็บ Path รูปภาพที่แสดงในหน้า notify history

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง behavior_table (ต่อ)

path_pic_monitor	VARCHAR(255)	เก็บ Path รูปภาพที่จะแสดงในหน้า monitor

3.3.4 ตาราง group_behavior_table เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดที่ของโหมดหลักและโหมดย่อย โครงสร้างของตาราง group_behavior_table อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง group_behavior_table

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
id_group_behavior	INT(10)	Primary key ของตาราง group_behavior_table
id_place	INT(10)	Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง place_mode_table
id_behavior	INT(10)	Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง behavior_table

3.3.5 ตาราง place_mode_table เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดของโหมดหลัก โครงสร้างของตาราง place_mode_table อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง place_mode_table

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
id_custom	INT(10)	Primary key ของตาราง place_mode_table
place	VARCHAR(255)	เก็บชื่อของโหมดหลักได้แก่ Indoor และ Outdoor
id_mode	INT(10)	Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง mode_table

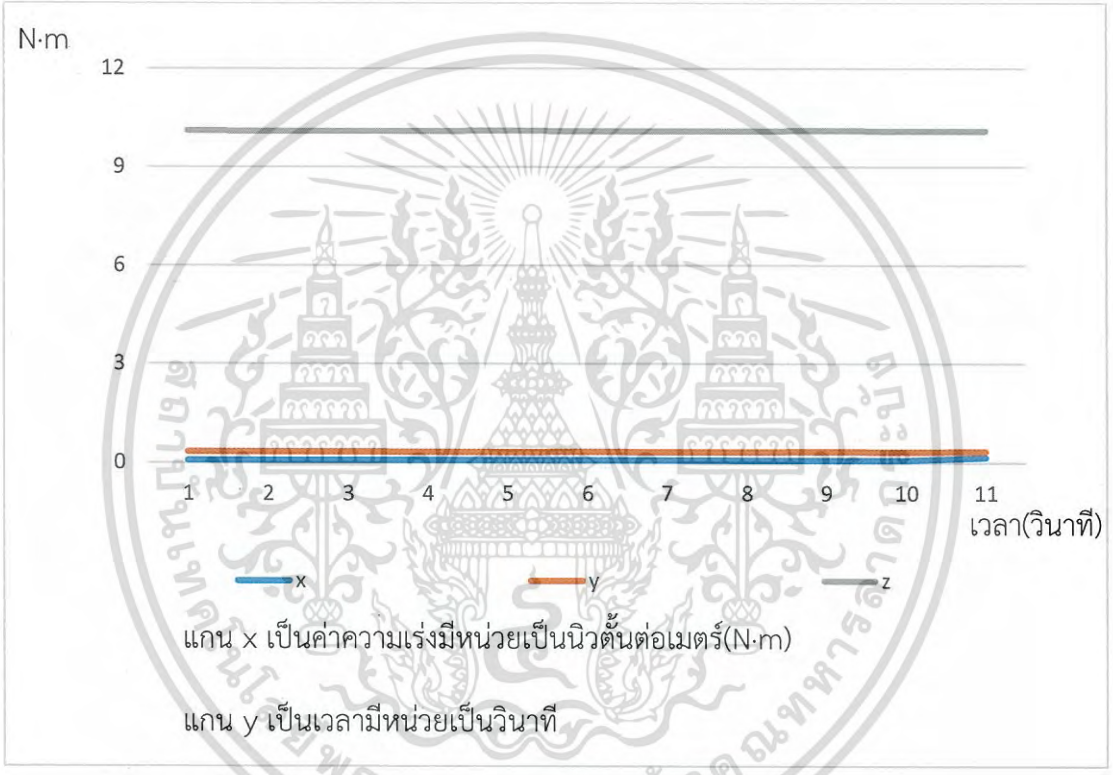
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ข้อมูลการตรวจจับรูปแบบอุบัติเหตุ

ในการเก็บข้อมูลของรูปแบบอุยัติเหตุนั้นผู้ทำการทดลองได้สวม Smartwatch โดยมีการเก็บข้อมูลค่า Accelerometer ที่ส่งมาจาก Smartwatch เพื่อนำค่าดังกล่าวมาสร้างเป็นกราฟเพื่อที่จะวิเคราะห์ลักษณะของแต่ละรูปแบบอุบัติเหตุได้ โดยเริ่มต้นจากรูปแบบปกติปสู่รูปแบบอุบัติเหตุต่างๆ เพื่อจำแนกความแตกต่างของแต่ละรูปแบบ

3.4.1 รูปแบบปกติ

เป็นรูปแบบที่ได้จากการวางเครื่องไว้ในบนพื้นราบ



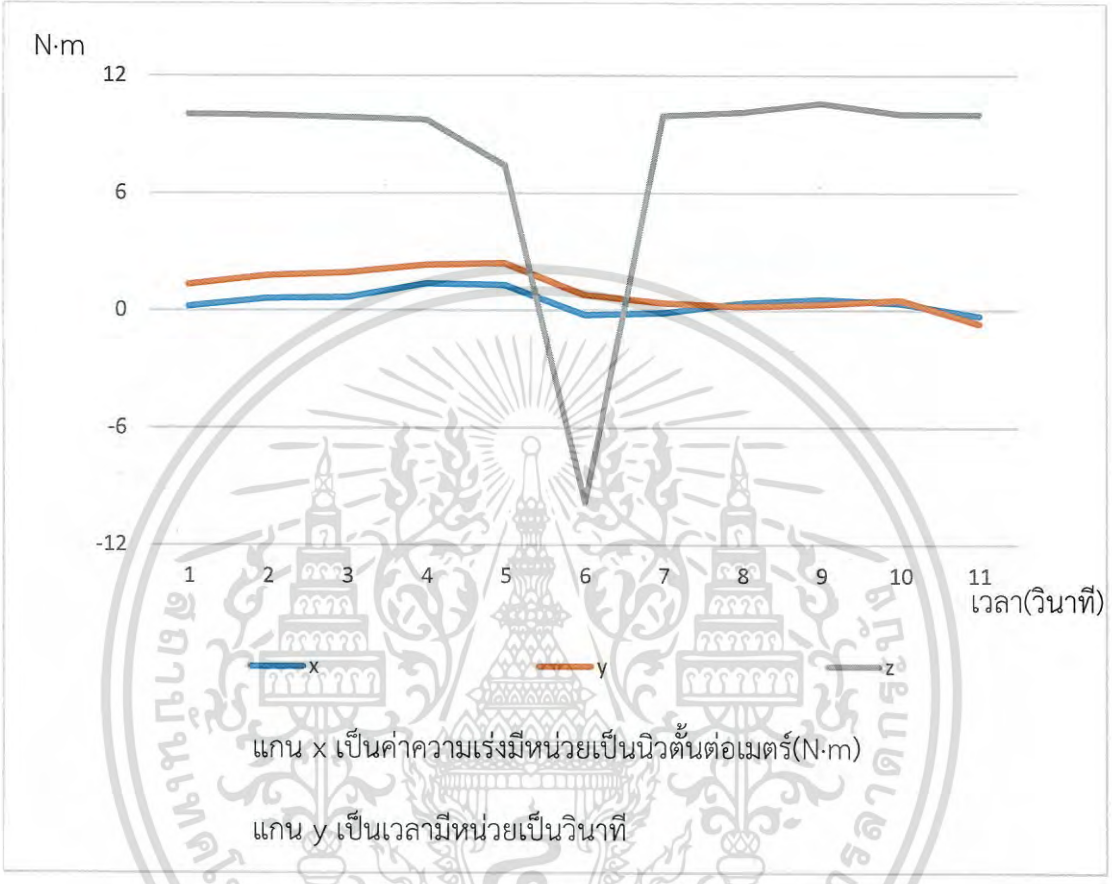
รูปที่ 3.5 กราฟรูปแบบปกติ

จากกราฟจะแสดงให้เห็นว่าค่าที่ได้เมื่อตัวเครื่องไม่มีการขยับจะไม่มีความผันแปร ค่าที่ได้จะประกอบด้วย ค่า X, Y และ Z โดยค่า X และ Y ที่ได้จะใกล้เคียงค่า 0 เนื่องจากไม่เกิดการเคลื่องไหว แต่ค่า Z ที่ได้จะมีค่าอยู่ที่ 10 เนื่องจากมีค่าความเร่งที่เกิดจากแรงโน่มถ่วงของโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 รูปแบบอุบัติเหตุหกล้ม

เป็นรูปแบบที่ได้ทำการจำลองการเกิดอุบัติเหตุลื่นล้ม ทดสอบโดยการนำนาฬิกามาสวมใส่ก่อนนำไปทำการทดสอบอุบัติเหตุ



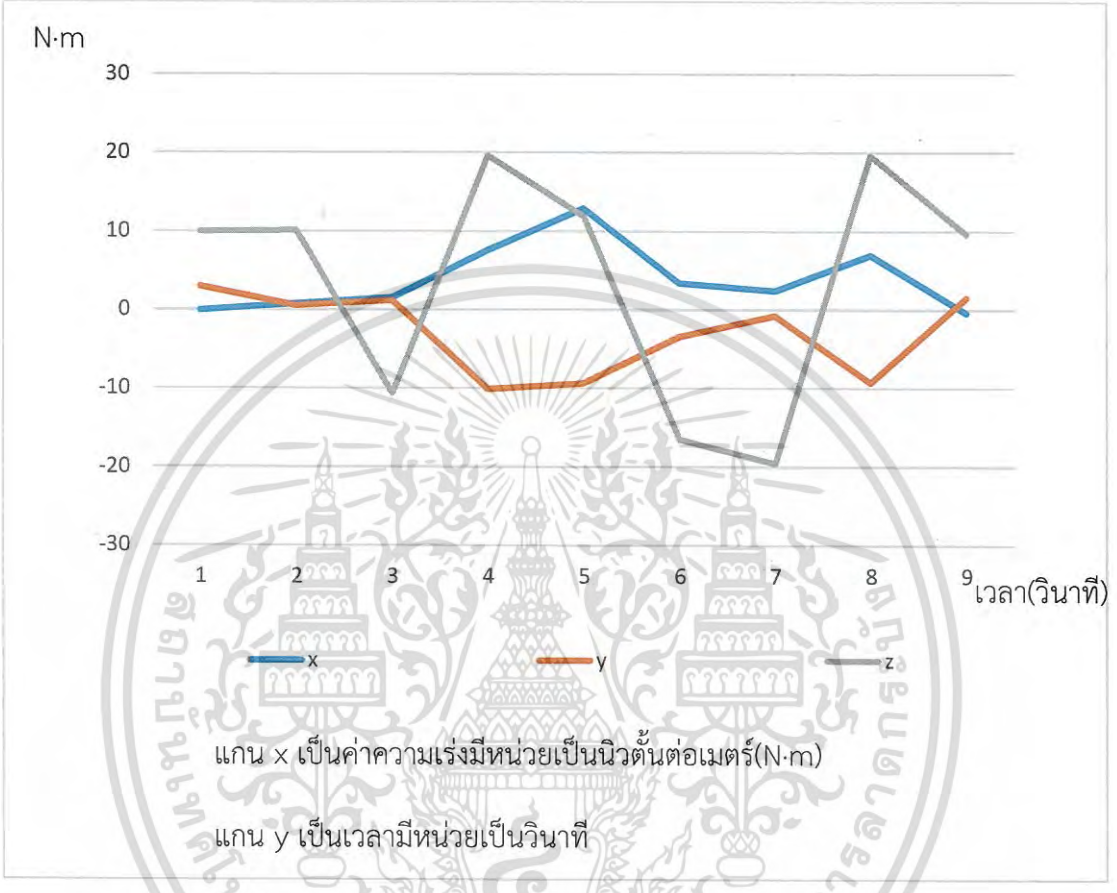
รูปที่ 3.6 กราฟรูปแบบอุบัติเหตุหกล้ม

จากกราฟจะแสดงให้เก็นว่าค่ามีการผันแปรจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น โดยค่า X, Y จะมีการเปลี่ยนแปลงไม่มาก แต่ค่า Z ที่ได้จะมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเมื่อเกิดการตก จะทำให้ค่าความเร่งที่แต่เดิมเกิดขึ้นจากแรงโน่มถ่วงของโลก เมื่อวัตถุเกิดตกลงจะเกิดแรงขึ้นที่ทิศทางตรงข้ามทำให้ค่าที่ได้เกิดการติดลบ จึงได้ใช่รูปแบบนี้ในการกำหนดอุบัติเหตุลื่นล้ม โดยการสร้างเงื่อนไขขึ้น เมื่อค่า Z ที่ได้ลดลงจนติดลบละมีค่าน้อยกว่า X, Y จะทำการแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 รูปแบบอาการชัก

เป็นรูปแบบที่ได้จากการจำลองอาการชัก ทดสอบโดยสวมใส่นาฬิกาแล้วนำไปทดการชักข้อมือ เพื่อจำลองรูปแบบอาการชักให้คล้ายคลึงมากที่สุด



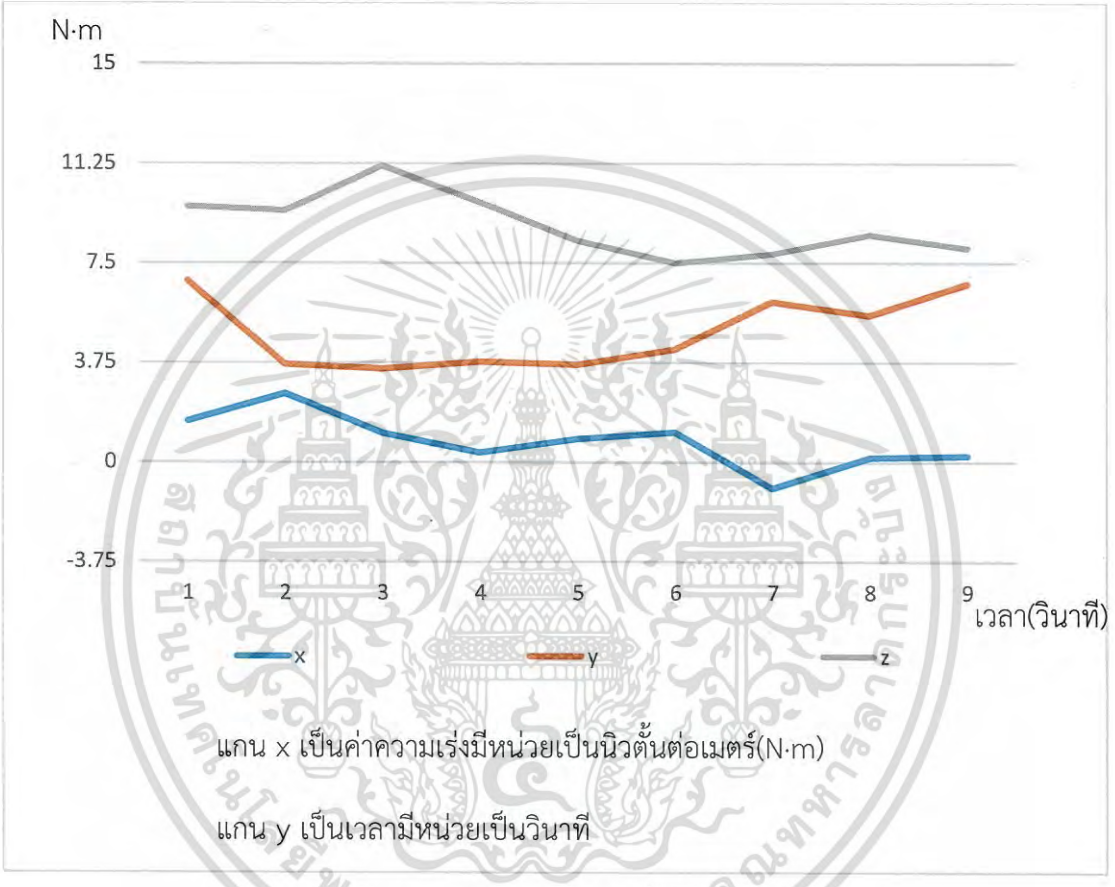
รูปที่ 3.7 กราฟรูปแบบอาการชัก

จากกราฟแสดงให้เห็นว่าค่าที่ได้มีความผกผันไม่แน่นอน เนื่องจากอาการชักเกิดขึ้นจากการสั่นของกล้ามเนื้อทำให้ไม่มีทิศทางที่แน่นอน แต่จะมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกับอุบัติเหตุลื่นล้ม ในค่า Z ที่ได้มีค่าที่น้อยกว่า ค่า X, Y จำได้ทำการออกแบบเป็น เมื่อเกิดรูปแบบนี้ตัวโปรแกรมจะทำการนับจำนวนที่เกิดขึ้น ถ้ารูปแบบที่เกิดขึ้นมีการเกิด 7 ครั้งโปรแกรมจะทำการแจ้งเตือนว่าเกิดรูปแบบอาการชัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 รูปแบบอุบัติเหตุทางจักรยาน

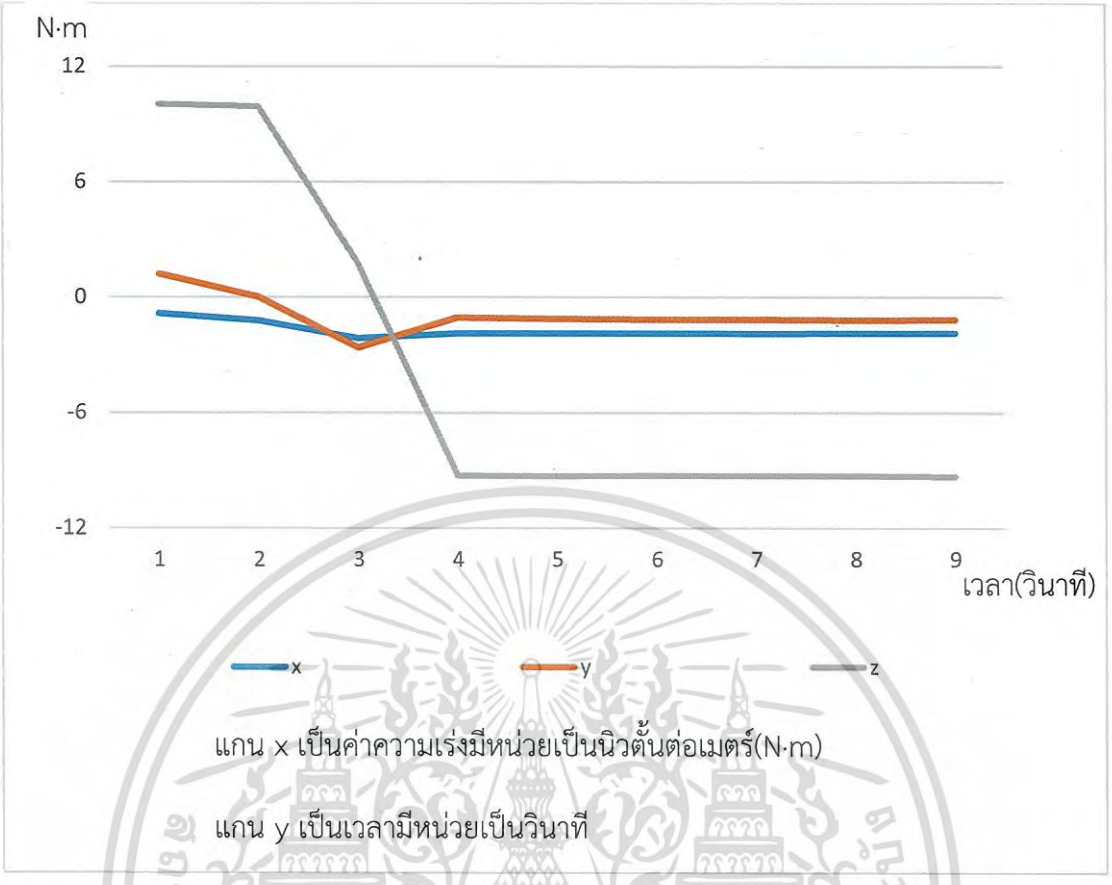
เป็นรูปแบบที่ได้จากการทำการจำลองอุบัติเหตุทางจักรยาน โดยทำการทดลองจากการนำนาฬิกาติดกับวัตถุที่มีความยืดหยุ่นแล้วทำการปล่อยตกพร้อมจักรยานให้เสมือนจักรยานเกิดการชนแล้วล้ม โดยการทดสอบแบ่งออกเป็น 2 กราฟ คือ กราฟขี่จักรยานปกติ และ กราฟกรณีเกิดอุบัติเหตุ



รูปที่ 3.8 กราฟรูปแบบขี่จักรยานปกติ

จากกราฟแสดงให้เห็นว่าค่าที่ได้จะมีรูปแบบใกล้เคียงรูปแบบปกติคือ ค่าที่ได้จะไม่มีค่าไหนเปลี่ยนแปลงถึงขนาดที่จะทำให้เกิดจุดวิกฤตบนกราฟ และการที่ค่าที่ได้รับไม่มีความแน่นอนเหมือนรูปแบบปกติเนื่องจากเมื่อใช้งานบนจักรยานมีการเคลื่อนที่เกิดแรงสั่นสะเทือนทำให้ค่าที่ได้มีการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แกน x เป็นค่าความเร่งมีหน่วยเป็นนิวตั้นต่อเมตร์(N·m)

แกน y เป็นเวลามีหน่วยเป็นวินาที

รูปที่ 3.9 กราฟรูปแบบขี่จักรยานเกิดอุบัติเหตุ

จากกราฟแสดงให้เห็นว่าเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นค่าที่ได้ จะมีการเลี่ยนแปลงที่คล้ายคลึงกับกรณีลื่นล้ม คือ ค่า Z จะน้อยกว่าค่า X, Y ทำให้เมื่อใช้งานหมวด Bicycle จะไม่สามารถตรวจจับรูปแบบล้มปกติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดสอบโปรแกรมและผลการทดสอบโปรแกรม

เนื้อหาบทที่ 4 จะกล่าวถึงการทดสอบโปรแกรม ผลการทดสอบโปรแกรม และอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมนี้ได้ถูกพัฒนาตามที่ออกแบบไว้ในบทที่ 3 และโปรแกรมถูกพัฒนาโดยใช้ Object Oriented Programming ไปทดสอบบน Smartphone ระบบปฏิบัติการ Android และ Smartwatch ระบบปฏิบัติการ Pebble OS โดยรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และผลการทดสอบโปรแกรมเป็นดังนี้

4.1 การทดสอบโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch

การทดสอบโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch จะประกอบไปด้วยการทดสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบและการทดสอบโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch ซึ่งมีรายละเอียดการทดสอบดังนี้

4.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบโปรแกรม

ในการทดสอบโปรแกรมการเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคลผ่าน Smartwatch ได้ใช้อุปกรณ์ในการทดสอบโปรแกรม ดังนี้

4.1.1.1 Smartphone ระบบปฏิบัติการ Android ที่ถูกใช้ในการทดสอบโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartphone โดยรายละเอียดสเปคของ Smartphone ดังนี้

4.1.1.1.1 หน้าจอแสดงผล

1) หน้าจอแสดงผลกว้าง 5.1 นิ้ว
2) ความละเอียด 1080 x 1920 pixel
3) หน้าจอสัมผัสแบบ Multi Touch

4.1.1.1.2 ระบบปฏิบัติการ, หน่วยประมวลผล , หน่วยความจำ

1) CPU Quad-Core Snapdragon 801 Processor
2) ชิพประมวลผลกราฟฟิก Adreno 330 GPU
3) RAM 2 GB
4) OS Android 4.4.2 (KitKat)
5) หน่วยความจำภายใน 16 GB หรือ 32 GB

4.1.1.1.3 ระบบการเชื่อมต่อ

1) รองรับ (Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac (HT80) และ MIMO)
2) Bluetooth เวอร์ชั่น 4.0 (BLE)
3) ระบบ GPS ในตัว พร้อมฟังก์ชัน A-GPS และ GLONASS รองรับการใช้งานกับระบบดาวเทียมของรัสเซีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.1 Smartphone Samsung galaxy S5

4.1.1.2 Smartwatch ระบบปฏิบัติการ Pebble OS เป็น Smartwatch ผลิตโดยบริษัท Pebble ที่ถูกใช้ในการทดสอบโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch โดยรายละเอียดสเปคของ Smartwatch ดังนี้

4.1.1.2.1 DIMENSIONS

1) Case: 52mm L x 36mm W x 11.5mm T
2) Band: 22mm wide
3) Weight: 38g / 1.34oz (including standard band)

4.1.1.2.2 WIRELESS

1) Bluetooth 4.0

4.1.1.2.3 DISPLAY

1) 1.26-inch, 144 x 168 pixel e-paper display

4.1.1.2.4 LED backlight

1) Optical hard coating for scratch resistance

4.1.1.2.5 SENSORS

1) 3D accelerometer
2) Compass
3) Light sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.2.6 POWER AND BATTERY

1) Lithium-ion polymer battery

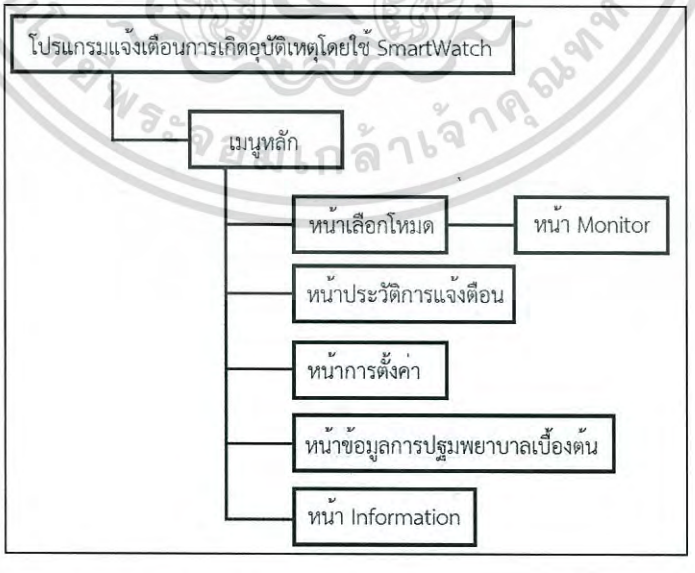
2) Up to 7 days between charges

3) USB charging cable with magnetic connector include

รูปที่ 4.2 Smartwatch ระบบปฏิบัติการ Pebble OS

4.1.2 การทดสอบโปรแกรม

โปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคลผ่าน Smartwatch ประกอบไปด้วยโครงสร้างหน้าจอของโปรแกรม ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.3 โครงสร้างหน้าจอโปรแกรมแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.3 แสดงถึงโครงสร้างหน้าจอทั้งหมดของโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch โดยรายละเอียดของแต่หละหน้าจอจะแสดงได้ดังนี้

4.1.2.1 หน้า Main Menu เป็นหน้าที่แสดงเมนูทั้งหมดของโปรแกรม โดยจะมีเมนู ทั้งหมด 6 เมนู คือ

1) Indoor (ภายในอาคาร) เป็นโหมดแจ้งเตือนอุบัติเหตุภายในบ้านหรืออาคาร

2) Outdoor (ภายนอกอาคาร) เป็นโหมดแจ้งเตือนอุบัติเหตุภายนอกอาคาร

3) History (รูปกระดาษ) เป็นเมนูสำหรับเข้าไปเพื่อดูประวัติการแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุ

4) Setting (รูปเกียร์) เป็นเมนูสำหรับการเข้าไปดูสถานะของการเชื่อมต่อ Bluetooth ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ และการปรับเพิ่ม-ลดเสียงเตือน

5) First Aids (กากบาท) เป็นเมนูสำหรับดูข้อมูลการปฐมพยาบาล

6) Information (รูปตัวอังษร I) เป็นเมนูสำหรับแสดงข้อมูลของผู้พัฒนาและคู่มือการใช้งาน

รูปที่ 4.4 รูปหน้าจอแสดงเมนูทั้งหมดของโปรแกรม

4.1.2.2 เลือกโหมด เป็นหน้าสำหรับเลือกรูปแบบการตรวจจับ โดยจะมีให้เลือก 3 พฤติกรรม ประกอบด้วย 3 พฤติกรรมดังนี้

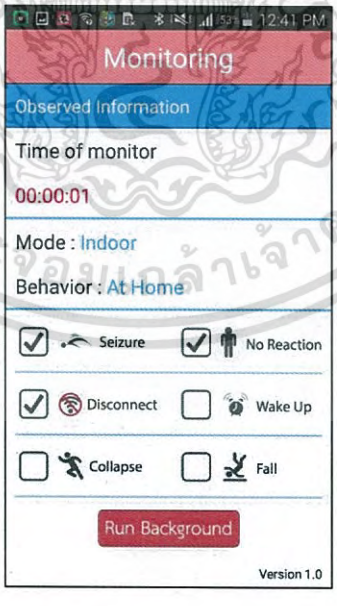
1) Sleep คือตรวจจับอุบัติเหตุระวังนอนหลับ

2) In door คือตรวจจับอุบัติเหตุระวังอยู่ภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.5 รูปหน้าจอแสดงการเลือกโหมด

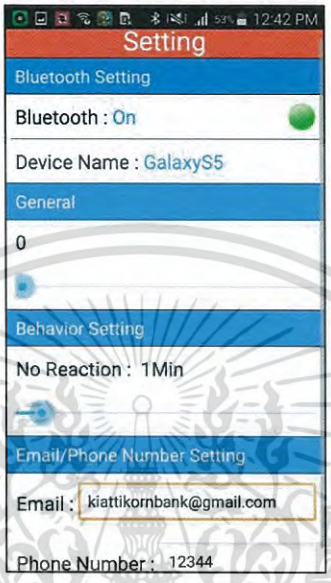
4.1.2.3 หน้า Monitor เป็นหน้าสำหรับแสดงข้อมูลโดยรวมของการตรวจจับอุบัติเหตุ โดยจะแสดงโหมดที่ได้เลือกไว้



รูปที่ 4.6 รูปหน้าจอแสดงการตรวจจับอุบัติเหตุ

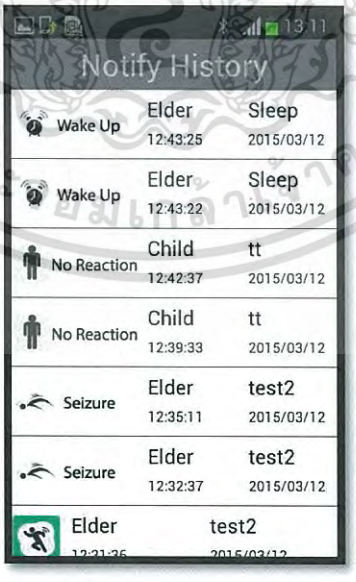
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.5 หน้า Setting เป็นหน้าจอสำหรับการเข้าไปดูสถานะของการเชื่อมต่อ Bluetooth ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ การปรับเพิ่ม-ลดเสียงเตือน เปลี่ยน Email ของบุคคลที่สาม และเบอร์โทรศัพท์ในกรณีที่ฉุกเฉิน



รูปที่ 4.7 รูปหน้าจอแสดงการตั้งค่าของโปรแกรม

4.1.2.6 หน้าประวัติการแจ้งเตือน เป็นหน้าจอสำหรับแสดงประวัติการแจ้งเตือนของโปรแกรม โดยหน้าจอจะรูปแบบอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นโดยจะมีวันที่และเวลาที่มีการแจ้งเตือนเกิดขึ้นแสดงกำกับ



รูปที่ 4.8 รูปหน้าจอแสดงประวัติการแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.7 หน้า Information เป็นหน้าสำหรับแสดงข้อมูลของผู้พัฒนาและคู่มือการใช้งาน

รูปที่ 4.9 รูปหน้าจอแสดงข้อมูลผู้พัฒนา

4.1.2.7 หน้า First Aids แสดงวิธีการปฐมพยาบาล โดยแสดงเป็นตัวอักษรพร้อมรูปภาพแสดงวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

รูปที่ 4.10 รูปหน้าจอแสดงข้อมูลการปฐมพยาบาล

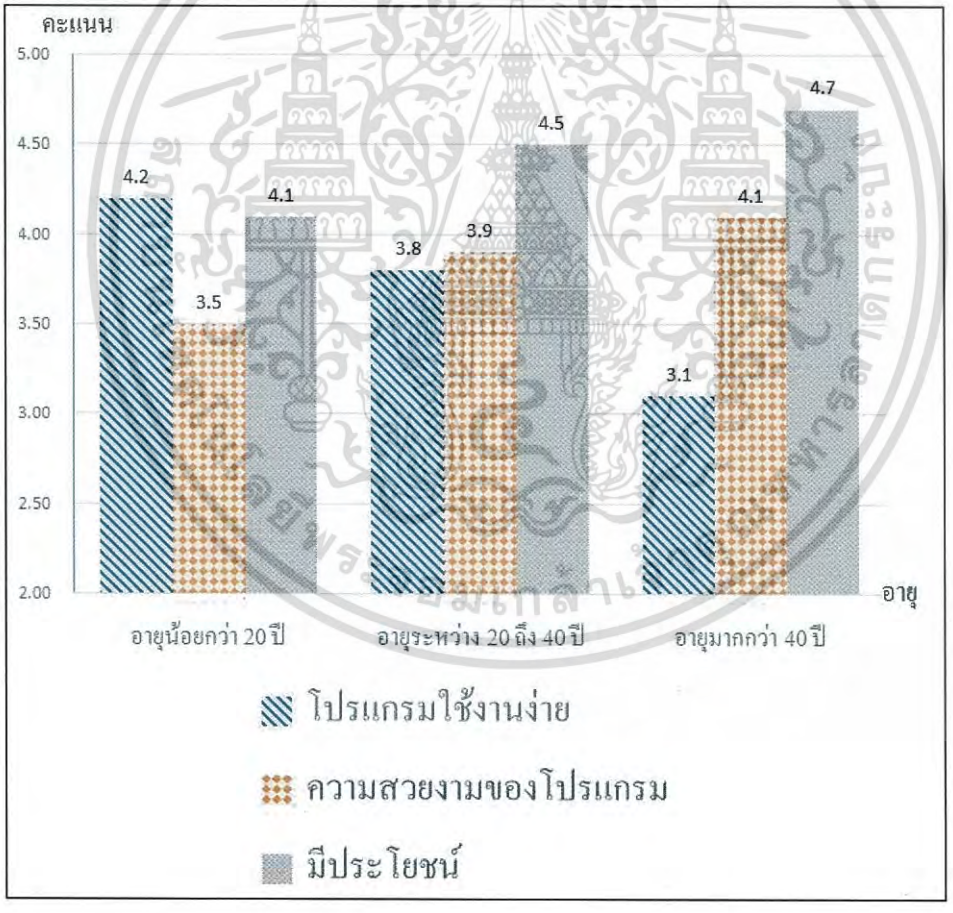
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผลการทดสอบโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch โดยในการทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

4.1.3.1 ส่วนของความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม ผู้พัฒนาได้แบ่งผู้ประเมิน ที่ใช้ทดสอบแบ่งกลุ่มเป้าหมายของการทดสอบออกเป็น 3 กลุ่ม คือ อายุน้อยกว่า 20 ปี , อายุระหว่าง 20 ถึง 40 ปี และอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป จำนวน 60 คนเกณฑ์ในการประเมินแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ โปรแกรมใช้งานง่าย, ความสวยงามของโปรแกรม และ ประโยชน์ของโปรแกรม

ขั้นตอนการทดสอบนั้นผู้ทดสอบจะได้รับคำอธิบายถึงการทำงานของโปรแกรมพร้อมทั้งวิธีใช้งานก่อนการทดสอบจริงจนกระทั่ง Smartphone ได้รับการแจ้งเตือน จากนั้นผู้ทดสอบทำการประเมินผลความพึงพอใจและนำ มาสรุปค่าความพึงพอใจ โดยในแต่ละคำถามจะมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ ได้ผลการประเมินดังรูป



รูปที่ 4.11 รูปแสดงผลของความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปผลทดสอบความพึงพอใจแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมมีความน่าใช้งานโดยโปรแกรมสามารถใช้งานได้ง่ายอยู่ในระดับดีมาก มีความสวยงามอยู่ในระดับที่สูง และโปรแกรมมีประโยชน์อยู่ในระดับสูง

4.1.3.2 การทดสอบความถูกต้องในการตรวจจับอุบัติเหตุ โดยการทดสอบการทำงานของโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง และเวลาในการส่งข้อมูล โดยมีจำนวนครั้งที่ทดสอบ คือ 30 ครั้งต่อ 1 รูปแบบการเกิดอุบัติเหตุ และได้นำมาสรุปเป็นค่าเฉลี่ยดังที่แสดงต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลความถูกต้องและเวลาในการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

รูปแบบการเกิดอุบัติเหตุ	ความถูกต้อง(ร้อยละ)	เวลาในการส่งข้อมูล (วินาที)
ตื่นนอน	91.04%	7.81
ลื่นล้ม	69.88%	5.42
ชัก	79.68%	20.30
ตกบันได	70.21%	15.21
อุบัติเหตุจากการปั่นจักรยาน	70.45%	12.3
ขาดการเชื่อมต่อ	79.89%	1.20
นิ่งเป็นเวลานาน	80.01%	1.15

จากผลการทดสอบแสดงว่าโปรแกรมสามารถทำงานหรือแจ้งเตือนอุบัติเหตุได้อย่างถูกต้องและแสดงเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลของแต่ละรูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

โปรแกรมแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้ประสบอุบัติเหตุได้รับการช่วยเหลือ และช่วยลดผลกระทบของการได้รับการรักษาล่าช้า โดยใช้งาน Smartphone ร่วมกับ Smartwatch ในการทำงาน เพื่อใช้ในการขอความช่วยเหลือจากผู้ติดต่อฉุกเฉิน โปรแกรมมีการออกแบบโครงสร้างระบบอย่างรอบคอบเพื่อให้สามารถทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด และมีการทดสอบการใช้งานจริงและมีการประเมินผลการใช้งาน

โปรแกรมแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch ได้ทำการประเมินผลความพึงพอใจในการใช้งาน โดยแบ่งกลุ่มผู้ประเมินออกเป็น 3 กลุ่ม คือ อายุต่ำกว่า 20 ปี อายุระหว่าง 20 ปี ถึง 40 ปี และอายุมากกว่า 40 ปี มีผลประเมินว่าโปรแกรมสามารถใช้งานได้ง่ายอยู่ในระดับดี และโปรแกรมมีประโยชน์ในระดับที่สูง

โปรแกรมแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch สามารถทำการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุ โดยตัวโปรแกรมยังคงมีปัญหาในด้านระยะทำการระหว่างอุปกรณ์ทั้ง 2 ชนิด เนื่องจากเชื่อมต่อกันผ่านทางบูลทูธ ทำให้มีระยะระหว่างอุปกรณ์ที่จำกัด

5.2 ข้อเสนอแนะ

โปรแกรมแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch นั้นสามารถตรวจสอบอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้ในกรณีที่ผู้ใช้งานในรูปแบบที่ไม่ซับซ้อนเท่านั้น ไม่สามารถจับรูปแบบที่มีการใช้งานในรูปแบบที่ซับซ้อน เช่น การออกกำลังกาย เล่นกีฬา ได้เป็นต้น ผู้พัฒนาได้ทดสอบโปรแกรมและอุปกรณ์ Smartwatch ในชีวิตประจำวัน พบว่ามีความคลาดเคลื่อนของเวลาเล็กน้อยและการตรวจจับรูปแบบอุบัติเหตุยังไม่ถูกต้องแม่นยำเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] A. Y. Jeon , J. H. Kim , I. C. Kim , J. H. Jung , S. Y. Ye , J. H. Ro, S. H. Yoon , J. M. Son , B. C. Kim, B. J. Shin, G. R. Jeon, "Implementation of the Personal Emergency Response System using a 3-axial Accelerometer", 6th International Special Topic Conference on ITAB, 2007, Tokyo, page 223-226. 2008.

[2] Do-Un Jeong, Se-Jin Kim, Wan-Young Chung, "Classification of Posture and Movement Using a 3-axis Accelerometer", 2007 International Conference on Convergence Information Technology, page 837-844. 2007.

[3] Protocol Bluetooth, URLhttp://www.digikey.com/en/articles/techzone/2013/apr/using-bluetooth-for-data-communications-in-industrial-automation/ , access on 28/01/2016

[4] วีระพล จิตมณี, อภิเชษฐ์ เกษศิริ, อิทธิสิทธิ์ ทองคำ, วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ.การพัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคลผ่าน Smartwatch. บทความวิจัย การประชุมเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 7, 2015.

[5] A. M. Khan, Y.K. Lee, and T.-S. Kim, "Accelerometer Signal-based Human Activity Recognition Using Augmented Autoregressive Model Coefficients and Artificial Neural", 30th Annual International IEEE EMBS Conference, 2008, Canada, page 5172-5175. 2008

[6] Do-Un Jeong, Se-Jin Kim, Wan-Young Chung, "Classification of Posture and Movement Using a 3-axis Accelerometer", International Conference on Convergence Information Technology, 2007, page 837-844. 2007.

[7] L. 1. Li and C. G. Liang, "Micromachined Convective Accelerometer," Chinese Journal of Semiconductors, vol. 22, No 4, pp. 465-468, April 2001.

[8] A. M. Leung, 1. Jones, and E. Czyzewska, "Micro-machined accelerometer based on convection heat transfer," Micro Electro Mechanical Systems, 1998. MEMS 98. Proceedings, pp.627-630.

[9] Shao-Chun Sun, Geng-Chen Shi, "Research on the Output Characteristics ofMEMS Convective Accelerometer under Heavy Impact", 4th IEEE Internationnal Conference on Nano/Micro Engineered and Molecular Systems, china, 2009, page 33-36.

[10]Yanling Hao, Zhiping Liu, "Analysis and Calibration on Installation Errors of Accelrometer in GFSINS", Chinese Control and Decision Conference, 2009, page 2043-2047. 2009.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

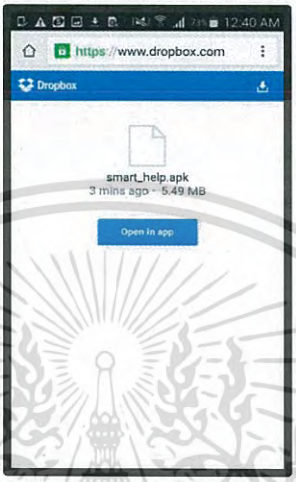
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก-คู่มือการติดตั้งและแนะนำการใช้งาน

คู่มือการติดตั้งอย่างละเอียด

1. โปรแกรม Smart Help by Smartwatch สามารถดาวน์โหลดมาติดตั้งลงบนเครื่องสมาร์ทโฟนของท่านได้จาก

https://www.dropbox.com/s/trsjgby2mfl9xki/smart_help.apk?dl=0



รูปที่ ก.1 แสดงแหล่งดาวน์โหลดโปรแกรม

2. ให้ทำการโหลดตัวโปรแกรมมาเก็บไว้บนเครื่องสมาร์ทโฟนของท่านก่อนจะทำการติดตั้ง

รูปที่ ก.2 แสดงไฟล์และวิธีการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อติดตั้งไฟล์เสร็จสิ้นจะได้ตัวโปรแกรมแสดงขึ้นมาดังรูป

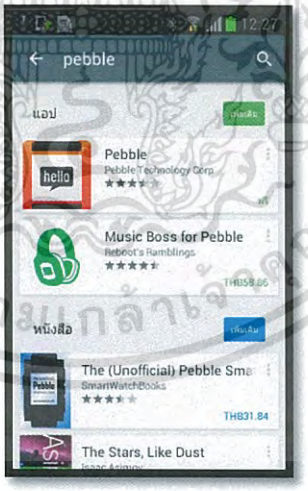
รูปที่ ก.3 แสดงไอค่อนของโปรแกรมหลังจากการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

คู่มือการใช้งานอย่างละเอียด

- **แนะนำการเชื่อมต่ออุปกรณ์**

ขั้นตอนแรกดาวน์โหลดโปแกรม pebble จาก google playstore มาติดตั้งก่อน

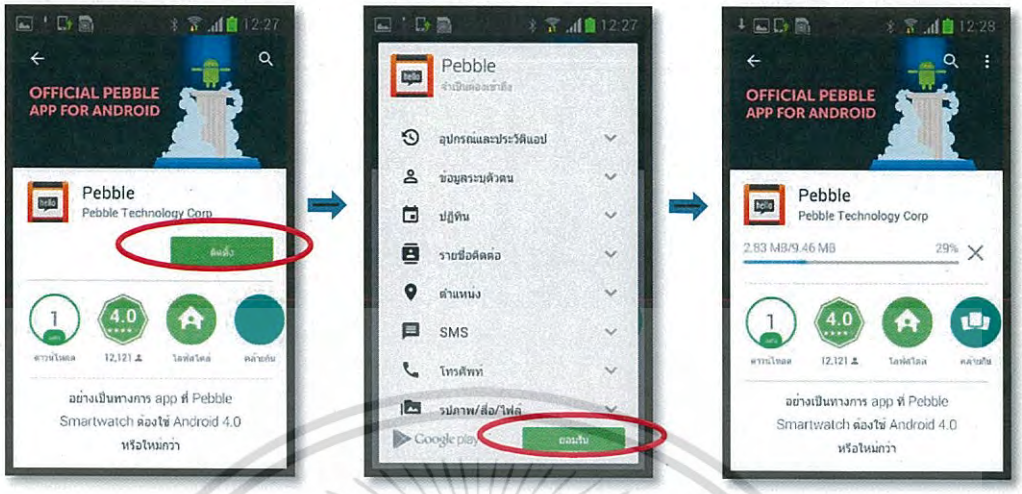
1. พิมพ์คำว่า pebble ลงในช่องค้นหาของ google playstore



รูปที่ ก.4 แสดงหน้าค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลังจากนั้น กดติดตั้ง > ยอมรับ และรอจนโปรแกรมโหลดจนเสร็จ



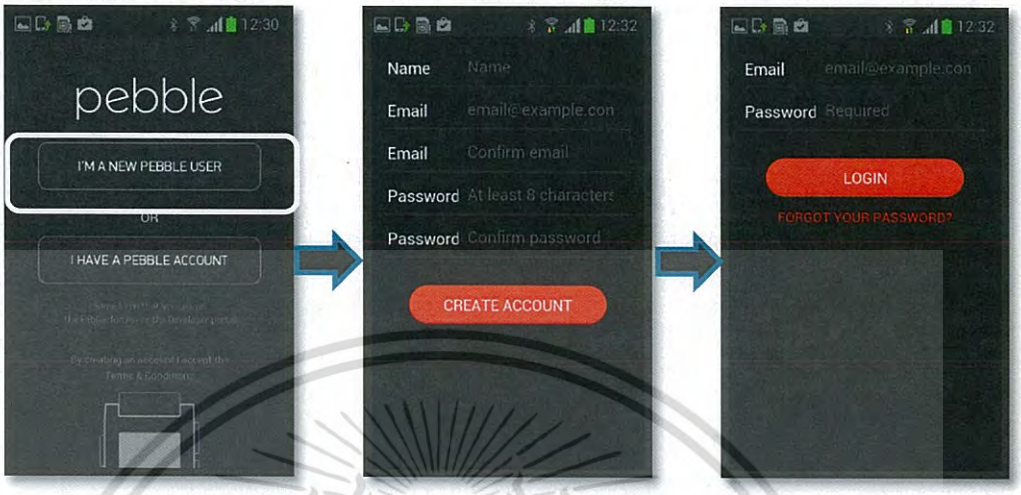
รูปที่ ก.5 แสดงหน้าต่างการติดตั้ง

3. หลังจากทำการดาวน์โหลดเสร็จสิ้นแล้วโปรแกรม pebble จะทำการติดตั้งเอง โดยเมื่อติดตั้งเสร็จจะมีไอค่อนตัวโปรแกรม pebble ปรากฏขึ้นที่หน้าจอ

รูปที่ ก.6 แสดงหน้าจอสมาท์โฟนที่มีโปรแกรม pebble

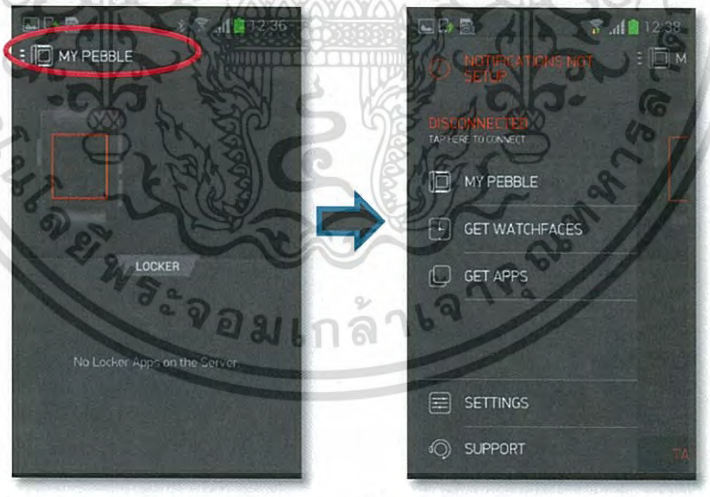
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เข้าสู่โปรแกรม pebble โดยต้อง Login เข้าสู่ระบบเพื่อที่จะใช้งานโปรแกรม ถ้ายังไม่ได้สมัครสมาชิกจำเป็นต้องสมัครสมาชิกก่อนโดยขั้นตอนวิธีการสมัครดังรูปที่ ก.7



รูปที่ ก.7 แสดงหน้า login เข้าสู่ระบบของ Pebble

5. เมื่อทำการ Login เข้าสู่ระบบจะพบกับหน้าหลักของโปรแกรม ให้ทำการกดคำว่า MY PEBBLE มุมบนซ้ายของหน้าจ เพื่อไปที่เมนูเชื่อมต่อ โดยในการใช้งานครั้งแรกจะแสดงสถานะ Disconnect เนื่องจากยังไม่เคยได้ทำการเชื่อมต่อกับ Smartwatch มาก่อน



รูปที่ ก.8 แสดงหน้าสถานะการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. วิธีการเปิดใช้งาน Bluetooth บน Smartwatch มีขั้นตอนดังรูปที่ ก.9

รูปที่ ก.9 แสดงหน้าการเปิดใช้งาน Bluetooth ของ Smartwatch

7. หลังจากเปิดการใช้งาน Bluetooth บน Smartwatch แล้ว ให้ทำการเชื่อมต่อกับ Smartwatch โดยกดที่รูปSmartwatch ที่แสดงขึ้นมาบนโปรแกรมดังรูปที่ ก.10

รูปที่ ก.10 แสดงวิธีการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ทั้งสองชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนะนำการใช้งาน

1. เมื่อเปิดโปรแกรมจะพบกับโลโก้ของโปรแกรม

รูปที่ ก.11 หน้าจอแสดงโลโก้ของโปรแกรม

2. หน้าจอเมนูหลักของโปรแกรมประกอบด้วย INDOOR, OUTDOOR, HISTORY, SETTING, HELP CARE และ INFORMATION

รูปที่ ก.12 หน้าเมนูหลักของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภายในโหมด Indoor พบว่าสามารถเลือกการตรวจจับอุบัติเหตุได้ 2 แบบ คือ นอนหลับและอยู่ภายในบ้าน

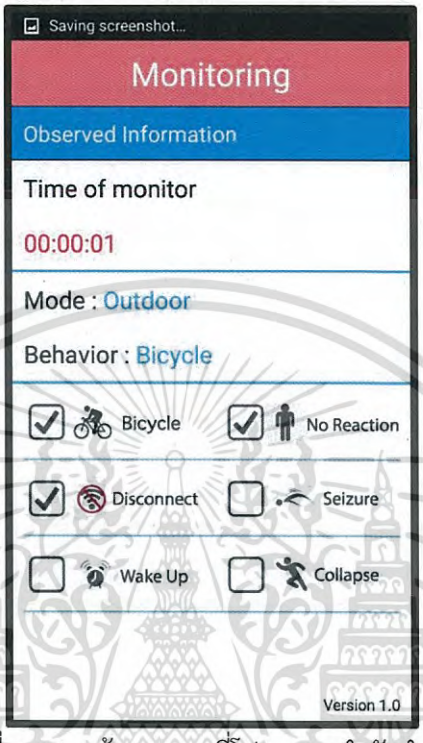
รูปที่ ก.13 หน้าแสดงโหมดย่อยภายในโหมด Indoor

4. ภายในโหมด Outdoor พบว่าสามารถเลือกการตรวจจับอุบัติเหตุได้ 2 แบบ คือ ท่องเที่ยวและการปั่นจักรยาน

รูปที่ ก.13 หน้าแสดงโหมดย่อยภายในโหมด Outdoor

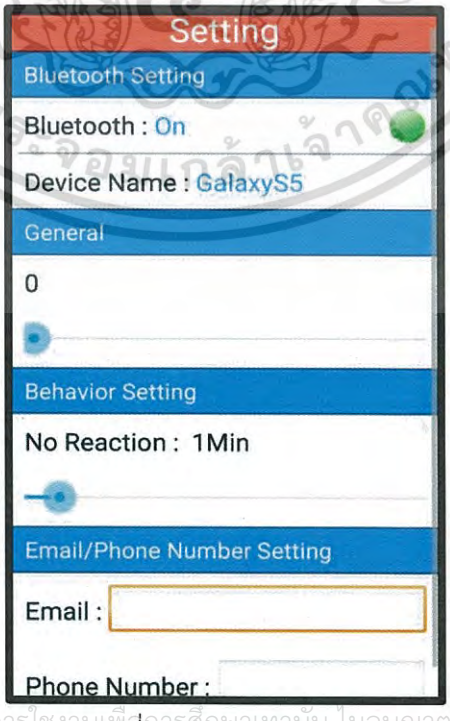
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หลังจากทำการเลือกโหมดย่อยที่ต้องการใช้งานแล้วจะเข้าสู่หน้าจอการทำงาน โดยจะแสดงโหมดหลักและโหมดย่อยที่ได้เลือกและกำลังใช้งานอยู่ โดยจะมีปุ่มสำหรับกดเพื่อให้โปรแกรมทำงานได้โดยไม่จำเป็นต้องแสดงหน้าจอ



รูปที่ ก.14 หน้าจอขณะที่โปรแกรมกำลังทำงาน

6. หน้าจอสำหรับตั้งค่าจะแสดงสถานะการเชื่อมต่อละสามารถตั้งค่าเสียงแจ้งเตือนให้ได้ระดับเสียงตามที่ต้องการได้



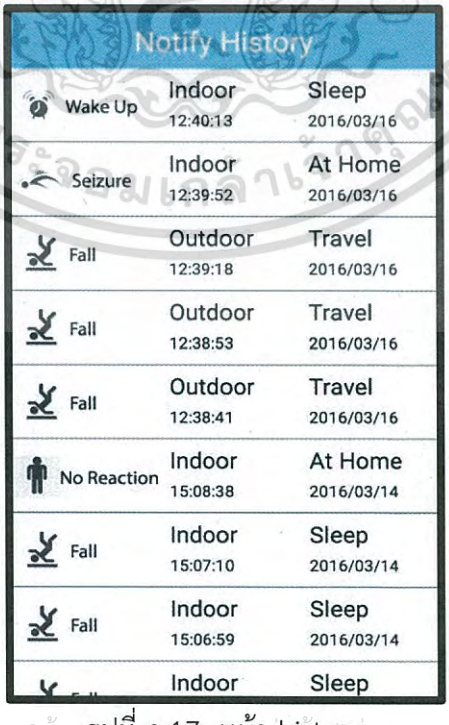
รูปที่ ก.15 เมนู Setting

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หน้าจอInformation ของโปรแกรม

รูปที่ ก.16 หน้า information

8. หน้า history แสดงการตรวจจับที่เคยเกิดขึ้น



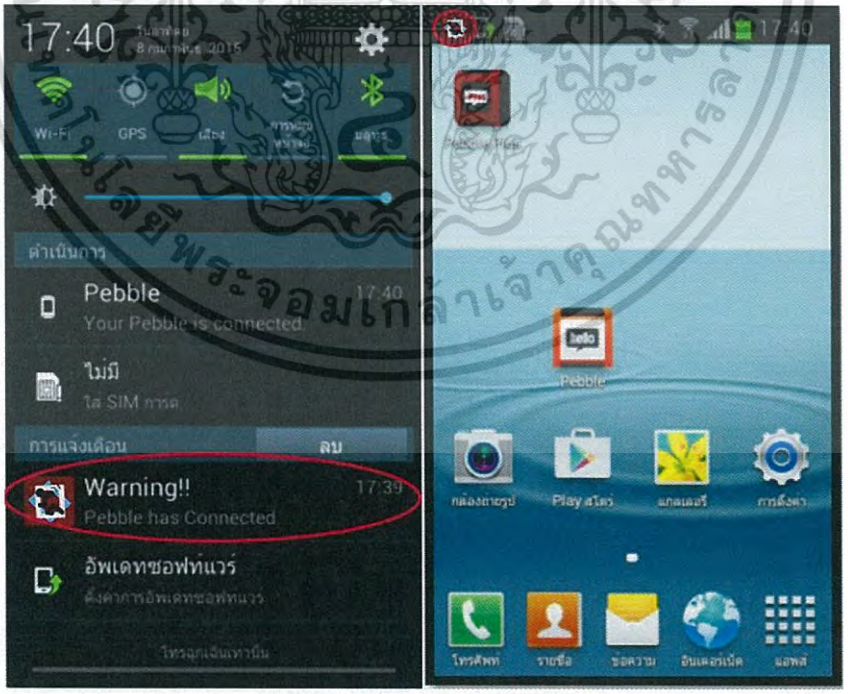
รูปที่ ก.17 หน้า history

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. แสดงวิธีการปฐมพยาบาลโดยแสดงเป็นตัวอักษรพร้อมรูปภาพแสดงวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

รูปที่ ก.18 ข้อมูลการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

10. แสดงการแจ้งเตือนเมื่อตรวจจับได้



รูปที่ ก.19 แสดงการแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

บทความวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 8

Proceedings of the 8th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology 2016 (EENET 2016)

โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch
The Accident Notification Program By Using Smartwatch

พศุตม์ บุญเกษมวัฒนะ เกียรติกร เทียนธรรมชาติ ยศพัทธ์ แดงวิจิตรตระการ และ วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

s55050392@kmitl.ac.th , s55050277@kmitl.ac.th , s55050425@kmitl.ac.th , ktwisan@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยลดผลกระทบจากการปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่ผิดวิธีหรือล่าช้า จากผู้ประสบอุบัติเหตุ อาทิเช่น เด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ อีกทั้งโปรแกรมยังรองรับการสวมใส่ Smartwatch กับข้อมือทั้งสองข้าง โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุ นี้ทำงานบน Smartphone ที่เชื่อมต่อกับ Smartwatch ผ่านทางบลูทูธ โดยโปรแกรมสามารถตรวจจับรูปแบบการเคลื่อนไหวของร่างกายจากอุปกรณ์ที่อยู่ภายใน Smartwatch จากนั้นหากเกิดเหตุการณ์ที่เป็นอุบัติเหตุโปรแกรมทำการแจ้งเตือนเพื่อขอความช่วยเหลือในรูปแบบข้อความไปยังหมายเลขโทรศัพท์หรืออีเมล์ที่ตั้งค่าไว้ เพื่อให้ผู้ประสบอุบัติเหตุได้รับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นอย่างถูกวิธีและทันท่วงที โปรแกรมสามารถตรวจจับอุบัติเหตุได้ดังนี้ หกล้ม ตกบันได หมดสติ ขาดการเชื่อมต่อ และอุบัติเหตุจากการปั่นจักรยาน นอกจากนั้นภายในโปรแกรมยังมีข้อมูลการปฐมพยาบาลเบื้องต้นของอาการบาดเจ็บต่างๆ เพื่อให้ผู้ประสบอุบัติเหตุสามารถช่วยเหลือตนเอง ขณะรอรับการช่วยเหลือ พัฒนาโดยใช้ภาษา JAVA และ C สำหรับผลด้านความถูกต้องพบว่ามีความถูกต้องในระดับดี ความพึงพอใจของการใช้งานแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมมีความน่าใช้งาน โดยโปรแกรมสามารถใช้งานได้ง่ายอยู่ในระดับดี มีความสวยงามอยู่ในเกณฑ์ที่สูง และโปรแกรมมีประโยชน์อยู่ในระดับสูง

คำสำคัญ: แอคเซเลอร์โรมิเตอร์ , สมาร์ทวอทช์ , โปรแกรมแจ้งเตือน

Abstract

The accident notification program by using Smartwatch is developed to help reduce the impact of the abuse first aid or delay. From an accident, such as children, the elderly and those who cannot help themselves. The program also supports a well worn Smartwatch with both hands. The accident notification program. This works on a Smartphone that connects a Smartwatch with Bluetooth can be captured by the program in this regard, the movement patterns of the body from inside a Smartwatch is that if such an event occurs, then the accident notification program for assistance in text format. To the phone number or e-mail address set up so that people get the accident first aid correctly and timely. The program is able to detect an accident are as follows: falling. Stair fall unconscious Lack of connection and bicycle accidents In addition, there are also internal program information first aid of various injuries accident so that people can help themselves. While waiting to receive help with language development using JAVA and C language, coupled with the correct security has found a good level accuracy. The satisfaction of applications shows that have active programs. Easy-to-use programs can exist in a good level. Located in the beautiful and useful program specified ceilings high level.

Keywords: Accelerometer, Smartwatch , The Notification Program

1. บทนำ

อุบัติเหตุเกิดขึ้นจากความประมาทหรือการไม่ระมัดระวังในการทำกิจกรรม ซึ่งจากอุบัติเหตุเล็กน้อย อาจส่งผลร้ายแรงได้ถ้าไม่ได้รับการปฐมพยาบาลที่ถูกวิธีหรือทันท่วงที โดยเฉพาะเด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ซึ่งถ้าเกิดอาการบาดเจ็บจากกระดูกหักหรือเคลื่อนนั้นถ้าได้รับการรักษาที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้อาการนั้นรุนแรงมากขึ้นกว่าเดิม และอาจทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิต โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch จึงออกแบบโดยใช้งานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องประกอบการศึกษา และการออกแบบที่ทำขึ้นเพื่อลดผลกระทบดังหัวข้อโครงสร้างงานวิจัยและการออกแบบ รวมทั้งตัวโปรแกรมมีการทดสอบการใช้งานและความพึงพอใจหลังการใช้งานดังหัวข้อผลการทดสอบการทำงานของโปรแกรม

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี 2007 A. Y. Jeon และคณะ [1] ได้ทำการพัฒนาระบบการตอบสนองฉุกเฉินส่วนบุคคลที่ใช้ Accelerometer ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ใช้แจ้งขอความช่วยเหลือเวลาเกิดอุบัติเหตุ โดยใช้ Accelerometer sensor ต่อพ่วงกับเครื่อง PDA เพื่อใช้ขอความช่วยเหลือ เมื่อได้ค่าดังกล่าวมาแล้วจะนำเข้าสู่วิธีการต้นไม้ตัดสินใจเพื่อจำแนกค่าต่างๆว่าแตกต่างกันอย่างไร วิธีการนี้สามารถส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือได้ก็ต่อเมื่อต่อพ่วงกับอุปกรณ์ชิ้นนี้เข้ากับเครื่อง PDA เท่านั้น ไม่สามารถใช้งานได้สะดวก เนื่องจากอุปกรณ์ไม่สามารถหาซื้อได้ทั่วไปตามท้องตลาด และในปีเดียวกัน Do-Un Jeong และคณะ[2] ได้ทำการจำแนกประเภทของท่าทางและการเคลื่อนไหวที่ใช้ Accelerometer sensor ในการตรวจจับ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่เก็บพฤติกรรมท่าทางต่างๆของมนุษย์โดยใช้ Accelerometer sensor เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้บริเวณเข็มขัด ซึ่งวิธีการนี้สามารถเก็บค่าความเร่งของการกระทำต่างๆของมนุษย์ได้ แต่ตัวงานวิจัยชิ้นนี้ไม่ได้นำค่าความเร่งที่ได้จาก Accelerometer sensor ไปใช้งานต่อ

ในปี 2008 A. M. Khan และคณะ [3] ได้ทำการวิจัยหาเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของข้อมูลเมื่อข้อมูลส่งจาก Accelerometer sensor ที่ติดตั้งไว้บริเวณกลางหน้าอกไปยังเครื่องประมวลผลได้ถูกต้อง โดยงานวิจัยชิ้นนี้ได้แสดงให้เห็นว่าความแม่นยำของข้อมูลอยู่ในระดับที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้จริงเนื่องจากความแม่นยำยังต่ำกว่า 75%

ในปี 2013 Lin Fan และ Zhongmin Wang [4] ได้ทำการวิจัยสร้างวิธีการตัดสินใจแบบ Decision Tree มาเพื่อคัดแยกรูปแบบพฤติกรรมต่างๆของมนุษย์ โดยใช้ Smartphone เก็บค่าความถี่ของแต่ละกิจกรรมที่เกิดขึ้น และนำมาวิเคราะห์หาความแตกต่างก่อนที่จะนำมาสร้างเงื่อนไขของ Decision Tree จนได้การจำแนกรูปแบบพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ ตัวงานวิจัยชิ้นนี้มีความแม่นยำที่ 80.29%

ในปี 2015 วีระพล จิตมณี, อภิเชษฐ์ เกษศิริ, อิทธิสิทธิ์ ทองคำ, วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ[5] ได้นำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคลผ่าน Smartwatch

โดยผู้วิจัยได้นำการทำงานและรูปแบบท่าทางการเคลื่อนไหวของร่างกายในแต่ละส่วนมาทำการออกแบบและจำแนกเป็นรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุในสถานที่ต่างๆ และพัฒนาเป็นโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch มุ่งเน้นไปที่การขอความช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว ดังหัวข้อโครงสร้างงานวิจัยและการพัฒนา

CP11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โครงสร้างงานวิจัยและการออกแบบ

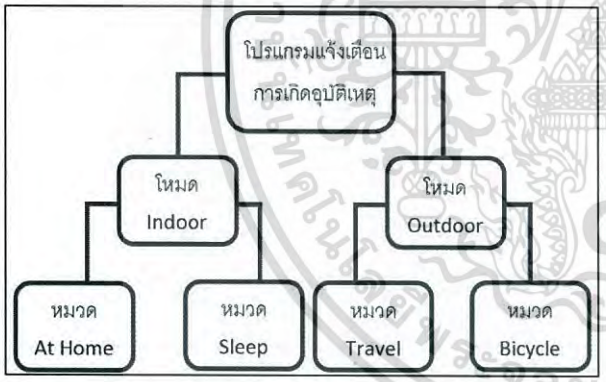
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

งานวิจัยนี้ใช้อุปกรณ์ 2 ชนิด คือ Smartphone ระบบปฏิบัติการ Android และ Smartwatch Pebble รุ่น Classic ดังรูปที่ 1 โดยมีการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ผ่านบลูทูธเทคโนโลยี เพื่อรับส่งค่าความเร่งจาก Smartwatch มายัง Smartphone เพื่อประมวลผลผู้สวมใส่ Smartwatch นั้นเกิดอุบัติเหตุหรือไม่

รูปที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา [A]Smart phone และ[B]Smart watch

3.2 การจำแนกรูปแบบอุบัติเหตุ

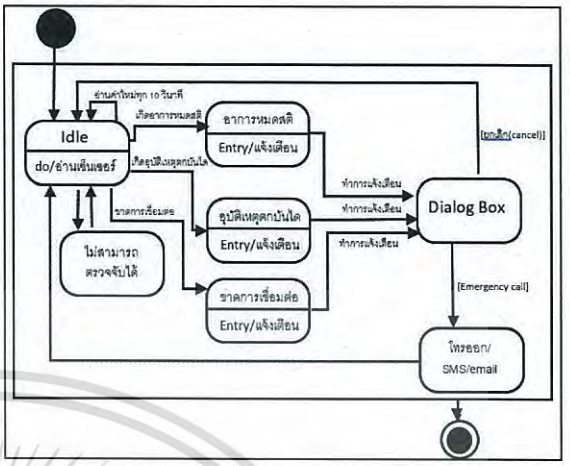
ผู้พัฒนาได้ออกแบบการตรวจจับอุบัติเหตุ โดยได้จำแนกเป็น 2 โหมด และในแต่ละโหมดจะประกอบด้วย 2 หมวดย่อยดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 state การทำงานโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุ

การทำงานของแต่ละหมวดจะมีลักษณะคล้ายกัน คือ ตรวจจับการเกิดอุบัติเหตุแล้วทำการแจ้งเตือน โดยแต่ละหมวดจะมีการตรวจจับที่แตกต่างกัน หมวด At home จะตรวจจับอุบัติเหตุตกบันได อาการหมดสติ และขาดการเชื่อมต่อ หมวด Sleep จะตรวจจับอาการชัก ตื่นนอน และขาดการเชื่อมต่อ หมวด Travel จะตรวจจับอุบัติเหตุลื่นล้ม อาการหมดสติ และขาดการเชื่อมต่อ หมวด Bicycle จะตรวจจับอุบัติเหตุทางจักรยาน อาการหมดสติ และขาดการเชื่อมต่อ

ตัวอย่างการทำงานของหมวด At home เริ่มจากที่ผู้ใช้งานได้เลือกหมวดการทำงานแล้วตัวโปรแกรมจะเริ่มทำการอ่านค่าเซ็นเซอร์และทำการตรวจสอบว่าเข้าสู่การทำงานรูปแบบใด เมื่อได้รูปแบบแล้วจะทำการแจ้งเตือนทางโทรออก SMS และ Email เมื่อแจ้งเตือนแล้วจะกลับไปทำงานใหม่อีกครั้ง หากตรวจไม่พบรูปแบบ โปรแกรมจะทำการประมวลผลใหม่ทันที ดังรูปที่ 3

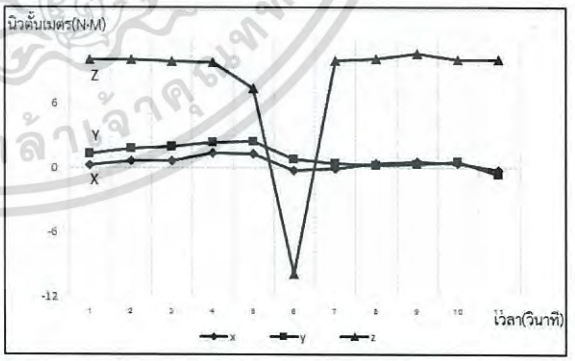


รูปที่ 3 state การทำงานของหมวด At home

การตรวจจับรูปแบบอุบัติเหตุของโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch จะทำการจแนกรูปแบบ โดยใช้การตรวจสอบเงื่อน โดยในแต่ละหมวดจะมีทั้งหมด หมวดละ 3 เงื่อนไข เช่น ในหมวด At home เมื่อโปรแกรมรับค่าความเร่งจะทำการตรวจเงื่อนไขแรก คือ การขาดการเชื่อมต่อ เงื่อนไขที่สอง คือ อาการหมดสติ เงื่อนไขที่สาม คือ อุบัติเหตุตกบันได เมื่อตรวจสอบแล้วไม่เข้าสู่เงื่อนไขใดๆจะทำการกลับไปรับค่ามาตรวจอีกครั้ง หากเข้าสู่เงื่อนไขจะทำการแจ้งเตือนว่าเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบเงื่อนไขที่ตั้งไว้

3.3 การหาความแตกต่างของแต่ละรูปแบบอุบัติเหตุ

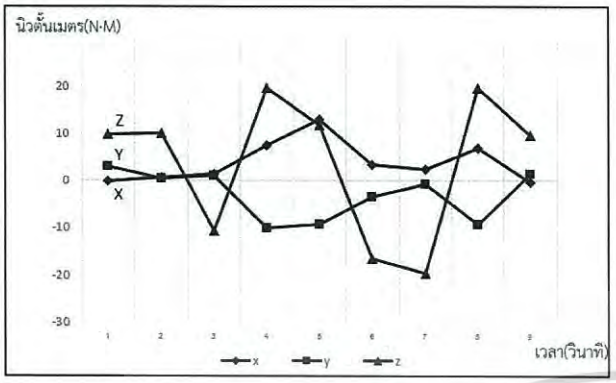
ผู้วิจัยได้ทำการเก็บค่าแกน X , Y และZ ที่ได้รับจาก Accelerometer Sensor ในช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุต่างๆ โดยทำการทดลองในแต่ละรูปแบบจำนวน 30 ครั้ง แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย ยกตัวอย่าง เช่น อุบัติเหตุหกล้ม อาการชัก ดังรูปที่ 4 และรูปที่ 5 ตามลำดับ



รูปที่ 4 ค่าแกน X,Y,Z ที่วัดได้ในกรณีอุบัติเหตุหกล้ม

จากกราฟจะแสดงให้เก็นว่าค่ามีการผันแปรจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น โดยค่า X, Y จะมีการเปลี่ยนแปลงไม่มาก แต่ค่า Z ที่ได้จะมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเมื่อเกิดการตก จะทำให้ค่าความเร่งที่แต่เดิมเกิดขึ้นจากแรงโน่มถ่วงของโลก เมื่อวัตถุเกิดตกลงจะเกิดแรงขึ้นที่ทิศทางตรงข้ามทำให้ค่าที่ได้เกิดการติดลบ จึงได้ใช่รูปแบบนี้ในการกำหนดอุบัติเหตุลื่นล้ม โดยการสร้างเงื่อนไขขึ้น เมื่อค่า Z ที่ได้ลดลงจนติดลบละมีค่าน้อยกว่า X, Y จะทำการแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

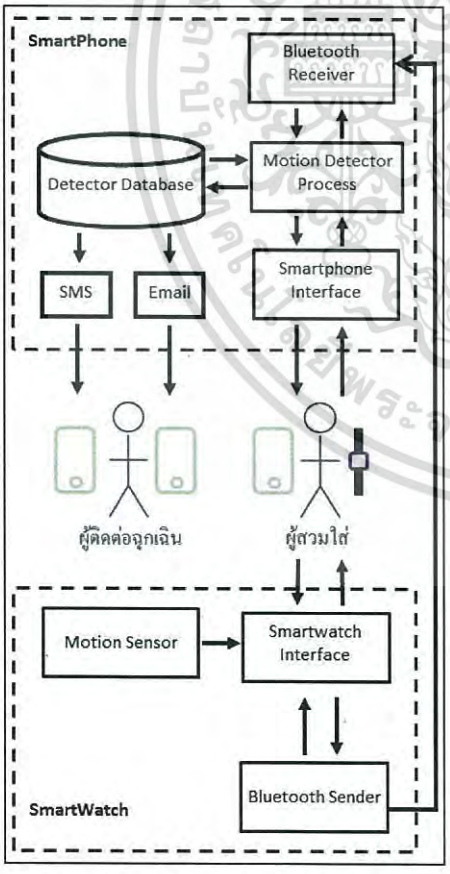


รูปที่ 5 ค่าแกน X,Y,Z ที่วัดได้ในกรณีการชัก

กราฟแสดงให้เห็นว่าค่าที่ได้มีความผกผันไม่แน่นอน เนื่องจากอาการชักเกิดขึ้นจากการสั่นของกล้ามเนื้อทำให้ไม่มีทิศทางที่แน่นอน

3.4 โครงสร้างโปรแกรม

ผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างของโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch ไว้ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 โครงสร้างโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของ Smartwatch และส่วนของ Smartphone

เริ่มจากส่วนของ Smartwatch โดยโมดูล Smartwatch Interface จะทำการรับค่า Sensor จาก โมดูล Motion Sensor และทำการส่งข้อมูลผ่านทาง โมดูล Bluetooth Sender ไปยัง Smartphone ผ่านเข้าสู่โมดูล Bluetooth Receiver ภายในส่วนของ Smartphone แล้วส่งไปประมวลผลที่โมดูล Motion Detector process จะทำการหาว่าค่าความเร่งที่ได้รับมานั้นเข้าสู่รู้แบบใด หลังจากประมวลผลเสร็จสิ้นจะส่งข้อมูลไปเก็บที่โมดูล Detector Database จะเก็บข้อมูลประวัติการแจ้งเตือน และแสดงผลที่ Smartphone Interface ก่อนจะเข้าสู่การทำงานของโมดูล SMS, email เป็นการแจ้งขอความช่วยเหลือ

3.5 หน้าจอโปรแกรม

หน้าจอเมนูหลักของโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch ประกอบด้วย 6 เมนู 1.Indoor 2 . Outdoor 3 . History 4.Setting 5.First aid information 6.Information เมื่อกดเลือกโหมด จะพบว่ามีหมวดย่อยให้เลือกอีก 2 หมวด หากผู้ใช้ทำการเลือก 1 ใน 2 หมวดย่อยแล้วโปรแกรมจะทำการเข้าสู่หน้าจอการทำงานซึ่งจะแสดงเวลา ชื่อโหมด ชื่อหมวดย่อย และแสดงรูปแบบอุบัติเหตุที่ทำการตรวจจับตามหมวดการใช้งานที่ได้ทำการเลือกไว้ อีกทั้งยังมีหน้าจอสำหรับแสดงการปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากอาการอุบัติเหตุต่างๆให้แก่ผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 7

รูปที่ 7 [A]หน้าจอเมนูหลัก [B]หน้าข้อมูลปฐมพยาบาล [C]หน้าหมวดย่อย และ[D]หน้าจอหารทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลการทดสอบการทำงานของโปรแกรม

จากการทดสอบโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch ทางผู้พัฒนาได้แยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นความถูกต้องในการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุ และเวลาในการส่งข้อมูล ส่วนที่ 2 เป็นความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม

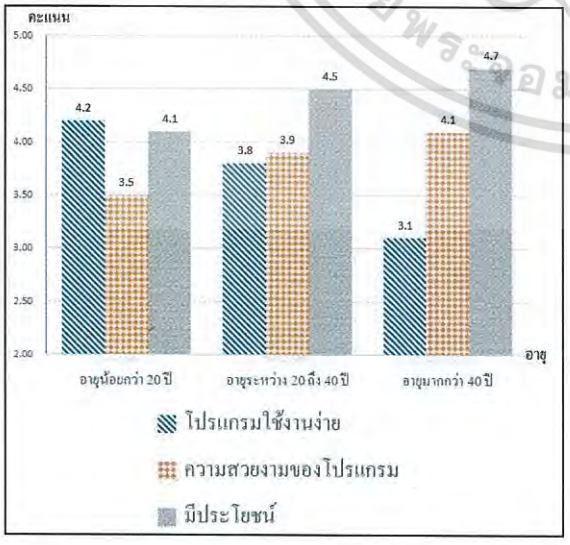
ส่วนที่ 1 การทดสอบการทำงานของโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและเวลาในการส่งข้อมูล โดยมีจำนวนครั้งที่ทดสอบ คือ 30 ครั้งต่อ 1 รูปแบบการเกิดอุบัติเหตุ และได้นำมาสรุปเป็นค่าเฉลี่ยดังที่แสดงต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลความถูกต้องและเวลาในการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

รูปแบบการเกิดอุบัติเหตุ	ความถูกต้อง (ร้อยละ)	เวลาเฉลี่ยในการส่งข้อมูล (วินาที)
ตื่นนอน	91.04%	7.81
ลื่นล้ม	69.88%	5.42
ชัก	79.68%	20.30
ตกบันได	70.21%	15.21
อุบัติเหตุจากการปั่นจักรยาน	70.45%	12.3
ขาดการเชื่อมต่อ	79.89%	1.20
นิ่งเป็นเวลานาน	80.01%	1.15

ตารางที่ 1 จะแสดงผลการทดสอบว่าโปรแกรมมีความถูกต้อง คือ โปรแกรมสามารถแจ้งเตือนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นตรงกับรูปแบบอุบัติเหตุที่ทำการทดสอบ และเวลาเฉลี่ยในการส่งข้อมูล คือ ระยะเวลาหลังจากเกิดรูปแบบอุบัติเหตุขึ้นจนถึงการแจ้งเตือน

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจหลังใช้งานโปรแกรมนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มเป้าหมายของการทดสอบออกเป็น 3 กลุ่ม คือ อายุน้อยกว่า 20 ปี , อายุระหว่าง 20 ถึง 40 ปี และอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป จำนวน 60 คน เกณฑ์ในการประเมินแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ โปรแกรมใช้งานง่าย, ความสวยงามของโปรแกรม และ ประโยชน์ของโปรแกรม ได้ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ผลการประเมินด้านความพึงพอใจของโปรแกรม

ขั้นตอนการทดสอบนั้น ผู้ทดสอบจะได้รับคำอธิบายถึงการทำงานของโปรแกรมพร้อมทั้งวิธีใช้งานก่อนการทดสอบจริงจนกระทั่ง Smartphone ได้รับการแจ้งเตือน จากนั้นผู้ทดสอบทำการประเมินผลความพึงพอใจและนำมาสรุปค่าความพึงพอใจ โดยในแต่ละคำถามจะมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ ผลการทดสอบความพึงพอใจแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมมีความน่าใช้งานโดยโปรแกรมสามารถใช้งานได้ง่ายอยู่ในระดับดีมาก มีความสวยงามอยู่ในระดับที่สูง และโปรแกรมมีประโยชน์อยู่ในระดับสูง

5. สรุปการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch พัฒนาขึ้นเพื่อแจ้งเตือนอุบัติเหตุไปยังผู้ติดต่อฉุกเฉิน โดยใช้งานเซ็นเซอร์ตรวจจับความเร่งบน Smartwatch เพื่อใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบอุบัติเหตุต่างๆที่เกิดขึ้น และมีการทดสอบความว่าสามารถตรวจจับการเกิดอุบัติเหตุได้อย่างถูกต้องอยู่ในระดับที่สูง ควบคู่ไปกับการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้อยู่ในระดับที่ดีมาก แต่ตัวโปรแกรมยังประสบกับปัญหาในด้านเวลาการส่งข้อมูลที่ล่าช้าจาก Smartwatch ถึง Smartphone อยู่ เนื่องจากการนำเทคโนโลยีบลูทูธมาทำการส่งสัญญาณนั้น พบว่าหากตัวส่งและตัวรับอยู่ในระยะที่ไกลกันความแรงของสัญญาณจะไม่เพียงพอทำให้ข้อมูลไม่ต่อเนื่องและอาจส่งผลให้โปรแกรมทำงานผิดพลาดได้

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 18 (NSC 18) จัดโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ที่สนับสนุนการพัฒนานี้

เอกสารอ้างอิง

[1] A. Y. Jeon , J. H. Kim , I. C. Kim , J. H. Jung , S. Y. Ye , J. H. Ro, S. H. Yoon , J. M. Son , B. C. Kim, B. J. Shin, G. R. Jeon, "Implementation of the Personal Emergency Response System using a 3-axial Accelerometer", 6th International Special Topic Conference on ITAB 2007, Tokyo, pp. 223-226. 2008.

[2] Do-Un Jeong, Se-Jin Kim, Wan-Young Chung, "Classification of Posture and Movement Using a 3-axis Accelerometer", 2007 International Conference on Convergence Information Technology, pp. 837-844. 2007.

[3] A. M. Khan, Y.K. Lee, and T.-S. Kim, "Accelerometer Signal-based Human Activity Recognition Using Augmented Autoregressive Model Coefficients and Artificial Neural", 30th Annual International IEEE EMBS Conference 2008, Canada, pp. 5172-5175. 2008.

[4] Lin Fan, Zhongmin Wang, "Human activity recognition model based on Decision tree", International Conference on Advanced Cloud and Bid Data, pp. 64-68, 2013.

[5] วีระพล จิตมณี, อภิเชษฐ์ เกษศิริ, อิทธิสิทธิ์ ทองคำ, วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ.การพัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคลผ่าน Smartwatch. บทความวิจัย การประชุมเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 7, 2015.

[6] L. 1. Li and C. G. Liang, "Micromachined Convective Accelerometer," Chinese Journal of Semiconductors, vol. 22, No 4, pp. 465-468, April 2001.

[7] A. M. Leung, 1. Jones, and E. Czyzewska, "Micro-machined accelerometer based on convection heat transfer," Micro Electro Mechanical Systems, 1998. MEMS 98. Proceedings, pp.627-630.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้